BHS
II B
94

Digitized by Google

BHS II B 94

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die

Mineralogie.

Leichtfaßlich dargestellt

mit Rücksicht auf

das Vorkommen der Mineralien, ihre technische Benützung, Ausbringen der Metalle ꝛc.

Von

Franz von Kobell.

Mit zwei Tafeln Kryſtallabbildungen.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL
BERGW.U.SALINEN
ADMINISTR.

Nürnberg.

Verlag von Johann Leonhard Schrag.

1847.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die

Mineralogie.

Leichtfaßlich dargestellt

mit Rücksicht auf

das Vorkommen der Mineralien, ihre technische Benützung, Ausbringen der Metalle ꝛc.

Von

Franz von Kobell.

Mit zwei Tafeln Krystallabbildungen.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL
BERGW.U.SALINEN
ADMINISTR.

Nürnberg.

Verlag von Johann Leonhard Schrag.

1847.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Vorwort.

Der Zweck bei Abfassung gegenwärtigen Buches war, eine möglichst gedrängte und populäre Darstellung der Mineralogie zu geben und sie daher in der Hauptsache nur auf das Wichtigste zu beschränken sowohl in dem vorbereitenden als in dem angewandten Theile. Man wird dabei nichts vermissen, was dem Stande der Wissenschaft gemäß gefodert werden kann, wenn aber im Einzelnen auch manchmal etwas mehr aufgenommen wurde, so geschah es ohne Störung und Beeinträchtigung des Uebrigen und in einer Weise, welche den Blick in das Ganze zu erweitern geeignet schien. — Ich habe die Krystallographie, welche besonders in den Combinationen den Anfängern immer als ein schwieriges Studium erscheint, in einer bisher nicht beachteten Vereinfachung gegeben, welche überdieß die leichteste Anwendung auch auf die complicirteren Fälle gestattet, wie eine hinreichende Zugabe von Beispielen mit Beziehung auf die gewählten Abbildungen nachweist. Ebenso war ich bemüht, die Artikel über die chemischen Eigenschaften und die chemische Constitution möglichst klar und mit Rücksicht auf praktischen Werth der Anwendung darzustellen. Der Charakteristik der einzelnen Mineralien wurden Notizen über die wichtigsten Fundorte, über ihren Gebrauch in der Technik, bei den Metallen das Ausbringen und die Darstellung derselben im Großen, über die Quantitäten ihrer jährlichen Produktion, bei den Edelsteinen über ihre Preise ꝛc. beigefügt. Auch ist auf die

Digitized by Google

geognostische Bedeutung bei solchen Mineralien Rücksicht genommen worden, welche, wie z. B. der Kalkstein wichtige Formationen oder wie Quarz, Glimmer, Feldspath, Hornblende ꝛc. weitverbreitete Gemenge und Felsarten bilden.

Die Darstellung selbst hat eine systematische Folge und Reihung, welche überall ziemlich gleich angenommen ist, denn ein ungeordnetes Aufzählen wissenschaftlicher Erfahrungen, wie es Manche dem populären Vortrage angemessen glauben, ist ohne vielfache und ermüdende Wiederholungen dem Studium immer nachtheilig und führt meistens nur zu lückenhaften und unklaren Kenntnissen.

Eine weitere Ausführung des hier Aufgenommenen, so weit es rein wissenschaftlicher Art ist, enthalten, namentlich in der Lehre von den Krystallen und der Krystallberechnung, der chemischen Constitution, Entwerfung der Formeln und der Charakteristik meine „Grundzüge der Mineralogie," auf welche ich hiemit Diejenigen verweise, welchen die gebrauchte Art der Darstellung zusagt und welchen eine weitere Ausbildung nothwendig ist. Im Uebrigen sind als werthvolle (deutsche) Werke über Mineralogie die Arbeiten von Mohs, Naumann, Haidinger, Breithaupt, Fuchs, Hausmann, Glocker, Leonhard u. a. hinlänglich bekannt und theils als größere Lehrbücher, theils als Handbücher zu empfehlen.

Kobell.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

I. Terminologie 1

Von den physischen Eigenschaften ..... 2—44

1. Von der Gestalt ..... 2—35

A. Von den einfachen Krystallgestalten und ihren Combinationen ..... 3—28

§. 1—6. Krystallographische Terminologie, Winkelmessung, Krystallisationsgesetze ..... 3—10

§. 7. Das theserale Krystallsystem 11

§. 8. Das quadratische System 17

§. 9. Das hexagonale System 20

§. 10. Das rhombische System 23

§. 11. Das klinorhombische System 25

§. 12. Das klinorhomboidische System 27

B. Von den Unvollkommenheiten der Krystalle 28

C. Von den Verbindungen der Krystalle 30

D. Von den Pseudomorphosen 33

2. Von der Spaltbarkeit und dem Bruche 33

3. Von der Härte und Verschiebbarkeit 35

4. Vom specifischen Gewichte 36

Digitized by Google

Seite

5. Pellucidität und Strahlenbrechung 38

6. Vom Glanze 40

7. Von der Farbe 40

8. Phosphorescenz, Electricität, Magnetismus 42

9. Kennzeichen des Geruchs, Geschmacks und Anfühlens .. 44

Von den chemischen Eigenschaften der Mineralien 45

A. Von den chem. Eigenschaften auf trockenem Wege 45—49

B. Von den chem. Eigenschaften auf nassem Wege 50—52

C. Von der chem. Constitution ..... 52—64

II. Systematik ..... 64—66

III. Nomenklatur 66

IV. Charakteristik und Physiographie 66

Digitized by Google

Die Produkte der Natur sind entweder organische, d. h. solche, welche mit verschiedenartigen zu einem Entwicklungs- und Lebensproceß nothwendigen Theilen (Organen) versehen sind, Thiee und Pflanzen, oder sie sind unorganische, denen keine Entwicklung und kein Leben und daher auch keine solche Organisation eigenthümlich ist.

Diese unorganischen Naturprodukte, in so ferne sie die feste Erdrinde bilden, heißen Mineralien und die Wissenschaften, die sich mit ihnen beschäftigen, sind vorzüglich die Mineralogie, Geognosie und Geologie. Die Mineralogie betrachtet die aus (physisch) gleichartigen Theilen bestehenden oder die einfachen Mineralien und zwar nur an sich oder unter solchen Verhältnissen, welche zu ihrer Bestimmung und Unterscheidung dienen, die Geognosie und Geologie betrachten sowohl die einfachen Mineralien, als auch ihre Gemenge in dem Vorkommen in der Natur und letztere beschäftigt sich insbesondere mit der Art ihrer Entstehung und Veränderung.

Der Granit besteht aus Quarz, Glimmer und Feldspath. Jeder dieser Gemengtheile für sich ist Gegenstand der Mineralogie, das Gemenge selbst (der Granit) Gegenstand der Geognosie. — Es ist klar, daß die Mineralogie der Geognosie vorausgehen müsse und daß diese ohne jene nicht bestehen könne, wohl aber umgekehrt.

Die Mineralogie zerfällt in den vorbereitenden und angewandten Theil. Der erstere begreift die Terminologie, Systematik und Nomenklatur, der letztere die Charakteristik und Physiographie.

I. Terminologie.

Die Terminologie charakterisirt, benennt und klassificirt die Eigenschaften im Allgemeinen, welche zur Erkennung und Unterscheidung der Mineralien dienen. Diese Eigenschaften sind physische oder solche, welche unmittelbar oder nur durch mechanische Mittel an den Mineralien wahrgenommen werden, und chemische, welche nur durch Veränderung des innern materiellen

Digitized by Google

Wesens der betreffenden Substanz aufzufinden sind. Zu den physischen Eigenschaften, welche bei den Mineralien vorzüglich in Betracht kommen, gehören: Gestalt, Spaltbarkeit und Bruch, Härte und Verschiebbarkeit, specifisches Gewicht, Pellucidität und Strahlenbrechung, Glanz, Farbe, Phosphorescenz, Electricität und Magnetismus, Geruch, Geschmack und Anfühlen.

Von den physischen Eigenschaften der Mineralien.

1. Von der Gestalt.

Die Mineralien kommen entweder krystallisirt oder amorph vor. Unter Krystallen versteht man feste Körper, welche bei ihrer Bildung mit einer bestimmten Anzahl gesetzmäßig zu einander geneigter Flächen begränzt wurden. Den Akt der Entstehung der Krystalle nennt man Krystallisation. — Der Amorphismus ist der Zustand des Starren ohne Krystallisation. Wenn z. B. flüssiges Fichtenharz allmälig erstarrt, so haben die Theilchen der Masse nur ihre Beweglichkeit verloren, es zeigt sich aber dabei keine krystallinische Gestaltung an denselben, wenn aber geschmolzenes Schwefelantimon allmälig erstarrt, so tritt mit dem Erstarren eine regelmäßige Gestaltung der Massentheilchen ein, eine Krystallisation derselben. — Beispiele von amorphen Mineralien sind: Opal, Kieselmalachit, Obsidian, Eisensinter ꝛc. — Der Amorphismus ist zuerst nach allen seinen Beziehungen von Fuchs nachgewiesen worden.

Krystalle bilden sich auf sehr verschiedene Weise, aus Auflösungen, aus dem Schmelzflusse, aus dem dampfförmigen Zustande, aus dem amorphen ꝛc. So krystallisiren z. B. Kochsalz, Alaun ꝛc. aus der wässrigen Auflösung beim Verdampfen des Wassers, Chlorsilber aus der ammoniakalischen Auflösung, Schwefel aus der Auflösung im Schwefelalkohol; aus dem Schmelzflusse krystallisiren Schwefelantimon, Kochsalz, Schwefel ꝛc.; aus dem dampfförmigen Zustande krystallisiren durch Erkalten: arsenichte Säure, Jod, Salmiak ꝛc. — Schwefel, Zucker ꝛc. gehen

Digitized by Google

allmälig aus dem amorphen Zustande,, wenn sie in diesem dargestellt werden, in den krystallisirten über. Bei raschem Erkalten geschmolzener Substanz, entstehen öfters amorphe Massen, während sich beim langsamen Abkühlen krystallisirte bilden, so beim Schwefelantimon, Schwefel u. a. — Eine langsame Krystallisation gibt immer vollkommener ausgebildete Krystalle, als eine beschleunigte.

Die Lehre von den Krystallen heißt Krystallographie.

A. Von den einfachen Krystallgestalten und ihren Combinationen.

§. 1. Bei der Bestimmung der Krystalle kommen in Betracht:

1. die Flächen oder die Ebenen, die einen Krystall umschließen,
2. die Kanten oder die Durchschnittslinien zweier zu einander geneigten Flächen,
3. die Ecken oder die Durchschnittspunkte von drei oder mehr Flächen, die sich gegen einander neigen,
4. die Axen oder geraden Linien, welche durch den Mittelpunkt eines Krystalls gehen und sich in der Mitte zweier gegenüberstehender Flächen oder Kanten, oder in der Spitze solcher Ecken endigen: Flächenaxen, Kantenaxen, Eckenaxen.

Diese Begränzungselemente, wie auch die Axen, sind an einem Krystalle entweder gleichartig oder ungleichartig. Die gleichartigen müssen sich unter denselben Verhältnissen betrachtet, gleich verhalten, die Flächen also dieselbe Form und Lage (auch physische Beschaffenheit) zeigen, die Kanten dieselbe Länge, dieselben Bildungsflächen und Winkel, die Ecken ebenfalls dieselben Bildungsflächen, Kanten, Winkel ꝛc. Gleichartige Axen sind diejenigen, welche sich in gleichartigen Krystalltheilen endigen.

Am Würfel oder Heraeder Fig. 1 sind die Flächen alle gleichartig, ebenso die Kanten und ebenso die Ecken, am Trapezoeder Fig. 10 sind die Flächen gleichartig, die Kanten zweierlei, a die längern und b die kürzern; die Ecken dreierlei, e von den gleichartigen Kanten a gebildet, g von den gleichartigen Kanten b gebildet und f von zwei Kanten a und zwei Kanten b gebildet. — Fig. 23 zeigt dreierlei Flächen, b, d und o, deren Verschiedenartigkeit leicht zu erkennen ist.

Digitized by Google

Wenn an den Ecken nur einerlei Kanten zusammenstoßen, so heißen diese Ecken einkantige, stoßen aber zwei- oder dreierlei ꝛc. zusammen, so nennt man sie zweikantige, dreikantige ꝛc. Fig. 10 sind die Ecken e und g einkantige (obwohl unter sich verschieden) die Ecken f aber zweikantige. Bei der Beschreibung der Krystalle wird die Gestalt in eine solche Lage gebracht, daß eine Axe vertikal steht. Diese nennt man die Hauptaxe und gilt für ihre Wahl Folgendes: Bei denjenigen Krystallen, in welchen drei rechtwinklich auf einander stehende und gleichartige Axen vorkommen, kann jede von diesen Hauptaxe seyn, bei denjenigen aber, wo dergleichen nicht vorkommen, ist als Hauptaxe jede Axe zu nehmen, welche die einzige ihrer Art in der Gestalt ist.

Beim Oktaeder Fig. 9 gehen drei rechtwinklich auf einander stehende Axen durch die Ecken und sind wie diese selbst gleichartig. Das Oktaeder wird daher bei der krystallographischen Betrachtung nach einer dieser Axen vertikal gestellt und es ist gleichgiltig, nach welcher von diesen dreien. Bei der Quadratpyramide Fig. 24 sind die durch die Ecken gehenden Axen auch rechtwinklich auf einander, aber sie sind nicht gleichartig, da nur 4 Ecken (r) unter sich gleichartig sind und die übrigen 2 (s) davon verschieden. Hier ist die Axe, welche durch die Ecken s geht die einzige ihrer Art in der Gestalt und daher die Hauptaxe.

Diejenigen Krystallgestalten, in welchen ein Axenkreuz von drei gleichartigen rechtwinklichen Axen gefunden werden kann, heißen Polyaxieen, die übrigen Monoaxieen. Fig. 1 — 23 sind Polyaxien, Fig. 24 — 54 Monoaxien.

Bei den Monoaxieen erhalten die Flächen, Kanten und Ecken je nach ihrer Lage zur Hauptaxe noch besondere Benennungen. Flächen, in welchen sich die Hauptaxe endigt, heißen Endflächen, solche Kanten Endkanten und solche Ecken Scheitelecken oder Scheitel. Flächen und Kanten, welche die Scheitelecken bilden, also in ihnen zusammenstoßen, heißen Scheitelflächen und Scheitelkanten. Flächen und Kanten, welche der Hauptaxe parallel liegen, heißen Seitenflächen oder prismatische und Seitenkanten. Kanten, welche der Hauptaxe nicht parallel liegen, sie aber bei gedachter Verlängerung auch nicht schneiden (wie die Scheitelkanten) heißen Randkanten und Ecken, in welchen (nebst andern) solche Randkanten zusammenstoßen, heißen Randecken.

Fig. 36 geht die Hauptaxe (die einzige ihrer Art) durch die Ecken s, diese sind also die Scheitelecken und daher p die Scheitelflächen und t

Digitized by Google

die Scheitelkanten. Die der Hauptare parallelen Flächen m sind Seitenflächen oder prismatische und die ebenso liegenden Kanten q Seitenkanten; die Kanten d sind Randkanten und die Ecken r Randecken.

Schnitte heißen die Ebenen, die eine Krystallform halbiren. Wird dabei keine Kante durchschnitten, so heißt der Schnitt ein Hauptschnitt, sonst ein Querschnitt. Fig. 1 ist der Schnitt aaaa ein Hauptschnitt, der Schnitt bbbb ein Querschnitt.

Horizontale Projection heißt die Figur, welche entsteht, wenn man aus den Ecken einer Gestalt in aufrechter Stellung Perpendikel auf eine horizontale Ebene fällt und die dadurch bestimmten Punkte mit Linien verbindet.

§. 2. Es gibt Krystallgestalten, welche als die Hälften oder auch als die Viertel von andern erscheinen, solche heißen hemiedrische oder tetartoedrische. Die Hemiedrie findet gesetzmäßig in der Weise statt, daß an einer vollzähligen (holoedrischen) Gestalt die abwechselnden Flächen, Flächenpaare oder Flächengruppen wachsen und dadurch die übrige Hälfte verdrängt wird, und daß dabei Gestalten entstehen, deren Flächen einen Raum vollkommen umschließen.

Wenn am Oktaeder Fig. 9 (mit 8 gleichseitigen Dreiecken) die abwechselnden Flächen zum Verschwinden der übrigen vergrößert werden, so entsteht ein Körper von 4 gleichseitigen Dreiecken begränzt, das Tetraeder Fig. 15 und je nachdem man so die eine oder die andere Hälfte wachsen oder verschwinden läßt, müssen zwei solche Tetraeder zum Vorschein kommen, die sich nur, in Beziehung auf das Oktaeder, aus dem sie hervorgehen, in der Stellung unterscheiden, wie die Fig. 15 und 16 zeigen.

§. 3. Krystallgestalten, welche ungleichartige Flächen zeigen, heißen Combinationen, und die Verschiedenheit der Flächen kündet verschiedene Formen an, die in der Combination vereinigt sind. Diese Formen werden erkannt und damit die Combination entwickelt, wenn man der Reihe nach die gleichartigen Flächen so vergrößert, daß sie zum Durchschnitt kommen und alle übrigen verdrängt werden. Eine Combination von zweierlei Flächen enthält also zwei Gestalten und heißt eine zweizählige, eine von dreierlei Flächen enthält drei Gestalten und heißt dreizählig u. s. w.

Fig. 6 zeigt eine zweizählige Combination. Werden, um sie zu entwickeln, die gleichartigen Flächen h zum Durchschnitt gebracht, so entsteht die Gestalt Fig. 1, werden aber die Flächen d zum Verschwinden der Flächen h vergrößert, so entsteht die Gestalt Fig. 13. Diese beiden Gestalten bilden daher die Combination. Fig. 23 zeigt eine

Digitized by Google

dreizählige Combination. Die Flächen h gehören dem Heraeder Fig. 1, die Flächen d dem Rhombendodekaeder Fig. 13 und die Flächen o dem Oktaeder Fig. 9 *).

Gestalten mit gleichartigen Flächen heißen einfache und umschließen entweder einen Raum vollständig oder nicht. Erstere heißen geschlossene, letztere offene Gestalten.

Wie in den Combinationen offene Prismen und einzelne Flächenpaare zu denken sind, wird bei den Krystallsystemen angegeben werden. Einfache Gestalten sind Fig. 1, 9, 10, 11, 12, 24, 32, 33 ꝛc.

Bildet sich eine Combination, so werden die Krystalltheile einer einfachen Gestalt verändert und diese Veränderung besteht in Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspitzung.

Wenn an die Stelle eines Eckes oder einer Kante eine Fläche kommt, so heißt diese Veränderung Abstumpfung. Fig. 1 ist in Fig. 2 mit abgestumpften Ecken, in Fig. 6 mit abgestumpften Kanten dargestellt.

Wenn an die Stelle eines Eckes oder einer Kante zwei gleichartige sich zusammenneigende und also eine Kante bildende Flächen treten, so heißt dieses Zuschärfung. Fig. 1 ist in Fig. 7 mit zugeschärften Kanten, Fig. 9 in Fig. 22 mit zugeschärften Ecken dargestellt.

Wenn an die Stelle eines Eckes drei oder mehr gleichartige Flächen treten, die also ein neues (stumpferes) Eck bilden, so heißt diese Veränderung Zuspitzung.

Bei Zuschärfung und Zuspitzung beachtet man auch, ob die neuen Flächen auf den Flächen der veränderten Gestalt oder auf den Kanten derselben aufsitzen und unterscheidet danach von den Flächen aus oder von den Kanten aus zugeschärft oder zugespitzt.

Fig. 1 ist in Fig. 3 an den Ecken 3flächig von den Flächen aus, Fig. 4 ebenso von den Kanten aus zugespitzt dargestellt.

Bei combinirten Gestalten beobachtet man auch ihre gegenseitige Stellung, wie bei den Krystallsystemen weiter angegeben ist.

---

*) Man hat sich bei Entwicklung von Combinationen daran zu erinnern, daß 2 Flächen, welche sich zusammenneigen, bei ihrer Vergrößerung bis sie sich schneiden, eine Kante bilden müssen, 3, 4 oder mehrere sich zusammenneigende Flächen aber Ecken hervorbringen, welche sonach auch 3flächige, 4flächige, nflächige seyn werden.

Digitized by Google

§. 4. Um eine Kryſtallgeſtalt ſpeciell und genau zu beſtimmen, ſind Winkelmeſſungen erforderlich. Man mißt die Neigungswinkel der Flächen und berechnet daraus die ebenen Winkel, die Axenlängen ꝛc. Die dazu dienenden Inſtrumente heißen Goniometer und ſind deren vorzüglich zweierlei, das Anleggoniometer und das Reflexionsgoniometer. Das letztere, welches bei weitem genauere Reſultate gibt, beſteht in einem vertikalen, in Grade getheilten, Kreisbogen von Metall, welcher um die horizontale Axe beweglich und mit einem feſtſtehenden Nonius zum Ableſen verſehen iſt. In der Richtung der Axe kann der zu meſſende Kryſtall ſo befeſtigt werden, daß die Kante, deren Winkel beſtimmt werden ſoll, in dieſe Axe fällt. Man läßt nun von der einen Kryſtallfläche das Bild eines entfernten Gegenſtandes. z. B. eines der auf einer Glasplatte befindlichen Quadrate Fig. 60 reflektiren, bemerkt dabei die Stellung des Kreiſes am Nonius und dreht nun den in der Axe befeſtigten Kryſtall zugleich mit dem Kreiſe, bis das Bild (obiges Quadrat) auf der zweiten Fläche ſichtbar wird. Man kann nun den Neigungswinkel (oder je nach der Stellung ſein Complement) am Nonius ableſen. Dieſes Inſtrument iſt von Wollaſton erfunden und um ſo wichtiger, als damit auch kleine Kryſtalle, welche meiſtens die ebenſten Flächen zeigen, gemeſſen werden können.

§. 5. Die allgemeinen Geſetze, die wir an den Kryſtallen und ihren Combinationen beobachten, ſind folgende:

1.) Das Geſetz des Flächenparallelismus. Es lautet: Jede Flächenaxe eines Kryſtalls verbindet parallele gleichartige Flächen. Pyramidale Geſtalten Fig. 24, 25, 32 ꝛc. ſind daher immer Doppelpyramiden, die Flächen an einem Ende eines Prismas repetiren ſich am andern Ende ꝛc. Fig 29, 30, 36, 37 ꝛc. Dieſes Geſetz erleidet beſtimmte Ausnahmen beim Auftreten geneigtflächiger hemiedriſcher Geſtalten. Beim Tetraeder Fig. 15, beim Trigondodecaeder Fig. 17 ꝛc. findet ſich kein Flächenparallelismus, da dieſe Geſtalten Hemiedrieen (von Fig. 9 und 10) ſind. Daher ſind auch dergleichen Ausnahmen von dem Geſetze als Hemiedrieen leicht zu erkennen — Dieſes Geſetz wurde zuerſt von Romé de l'Isle ausgeſprochen.

2.) Das Geſetz der Symmetrie. (Von Hauy aufgefunden.) Es lautet: Gleichartige Theile einer Kry-

Digitized by Google

ſtallgeſtalt (Flächen, Kanten, Ecken und daher auch Axen) erleiden bei eintretenden Combinationen gleiche Veränderung. Gleichartige Ecken z. B. werden bei eintretender Abſtumpfung oder Zuſpitzung immer auf gleiche Weiſe abgeſtumpft oder zugeſpitzt ſeyn, gleichartige Axen müſſen für irgend eine der Natur der Kryſtalle entſprechende Conſtruction, die wir vornehmen wollen, auf gleiche Weiſe verlängert oder verkürzt werden ꝛc.

In dieſem Geſetze iſt alſo ein weſentlicher Unterſchied einer rein mathematiſchen und der kryſtallographiſchen Formenableitung begründet. Es iſt z. B. klar, daß wir durch willkührliche Veränderungen aus irgend einer einfachen Kryſtallgeſtalt jede andere ableiten und conſtruiren könnten, beachten wir aber das Geſetz der Symmetrie, ſo kann ſolches nicht geſchehen. Da am Oktaeder Fig. 9 alle Kanten gleichartig ſind, ſo können wir nicht 4 derſelben allein abſtumpfen, wodurch wir eine Combination ähnlich Fig. 29 hervorbringen würden; wollen wir eine ſolche Veränderung betrachten, ſo müſſen alle Kanten auf dieſelbe Weiſe abgeſtumpft werden und die Geſtalt, welche die neuen Flächen bilden, iſt das Rhombendodecaeder Fig. 13 und kann keine andere ſeyn. Wir können dem Geſetze gemäß aus einem Quadrat keinen Rhombus conſtruiren oder umgekehrt, weil wir es nur vermöchten, wenn wir gleichartiges ungleichartig verändern oder auch dadurch ungleichartiges gleichartig machen würden. Es läßt ſich daher aus einer Pyramide, deren Baſis ein Quadrat iſt, kryſtallographiſch keine Pyramide conſtruiren, deren Baſis ein Rhombus, es läßt ſich aus einem Rhombus kein Rhomboid conſtruiren u. ſ. w.

Dieſes wichtige Geſetz erleidet wie das vorige Ausnahmen von ſehr beſtimmter Art bei dem Erſcheinen hemiedriſcher oder tetartoedriſcher Geſtalten, wie ſolches für ſich klar iſt. Es werden durch dieſes Verhältniß alſo auch hemiedriſche Geſtalten leicht erkannt.

Es ſind z. B. am Würfel Fig. 1 die Ecken gleichartig und ebenſo die Kanten, und dieſes gilt auch vom Oktaeder Fig. 9. Finden wir nun die Combination Fig. 8 oder Fig. 22, ſo zeigt ſich ſchon in der Erſcheinung, daß die Flächen $^{o}/_{2}$ einer Hemiedrie angehören und ebenſo die Fläche $\frac{ph}{2}$. Erſtere verändern nur die Hälfte der Würfelecken, letztere bilden an den Oktaederecken, eine Zuſchärfung, wo nach dem Geſetze keine ſtattfinden kann, da in jedem Ecke vier gleichartige Flächen und Kanten zuſammenſtoßen, eine Zuſchärfung aber nur von zwei Kanten oder Flächen

Digitized by Google

ausgehen kann. Die hier auftretenden Hemiedrieen sind das Tetraeder Fig. 15 und das Pentagondodecaeder Fig. 21.

3.) Das Gesetz der Axenveränderung. Es lautet: Wenn gleichbedeutende Axen (z. B. Hauptaxen und Hauptaxen) zweier oder mehrerer combinirten Gestalten gegen einander verglichen, verlängert oder verkürzt erscheinen, so geschehen diese Verlängerungen und Verkürzungen immer nach rationalen Coefficienten oder ihre Werthe sind Multipla von einander nach einer ganzen Zahl oder auch nach einer Bruchzahl, die in der Regel sehr einfach ist. Gestalten, die aus einer gegebenen nur nach irrationalen Coefficienten abgeleitet werden können, kommen in Combination mit dieser nicht vor.

Wenn man z. B. die Hauptaxen mehrerer Quadratpyramiden a, b, c durch folgende Werthe bestimmt findet, indem man ihre Längen für übrigens gleiche Basis aus den Winkeln berechnet,

a.	b.	c.
1,7670	0,5890	0,3534,

so stehen sie in einem rationalen Verhältnisse, denn setzt man die Axenlänge von $a = 1$, so ist die von $b = 1/3$, die von $c = 1/5$. Beobachtet man solche Pyramiden d, e, f, deren Axenlängen folgende:

d.	e.	f.
1,5740	3,1480	0,5247

so stehen diese unter sich auch in einem rationalen Verhältnisse, denn setzt man $d = 1$, so ist $e = 2$ und $f = 1/3$, man kann aber die Axenlängen der Pyramiden a, b, c nicht nach rationalen Coefficienten aus denen von e, f, g ableiten oder umgekehrt, daher combiniren sich diese Pyramiden nicht.

Dieses Gesetz beschränkt also die Combinationsfähigkeit von Gestalten noch in solchen Fällen, wo sie das Gesetz der Symmetrie zuließe.

4.) Das vierte Gesetz lautet: Ungleichartige Gestalten können unabhängig von einander für sich oder in solchen Combinationen auftreten, die nach den vorhergehenden Gesetzen möglich sind. Wenn wir z. B. an einem Mineral eine Combination von drei verschiedenen Formen beobachten, so können wir schließen, daß dieses Mineral auch in jeder dieser Formen für sich vorkommen könne. Die Erfahrung liefert dafür hinreichende Belege.

Digitized by Google

5.) Das fünfte Gesetz ist das Gesetz der Beständigkeit der Neigungswinkel. Es lautet: Die Neigungswinkel der Flächen einer Gestalt sind beständig und unveränderlich, wie ungleichmäßig auch diese Flächen ausgedehnt oder in Combinationen verändert erscheinen mögen.

Wir sind durch die Kenntniß dieses Gesetzes im Stande, dieselbe Form in den mannigfaltigsten Combinationen wieder zu erkennen und den Normaltypus auch da aufzufinden, wo ihn abnorme Flächenausdehnung verwischt hat. — Dieses Gesetz ist zuerst von Romé de l'Isle erkannt worden.

Auf diese Gesetze gründet sich das Wesentlichste der Erscheinung der einfachen Krystall-Individuen und aus einigen wenigen gegebenen Gestalten läßt sich mittelst dieser Gesetze der ganze Formenreichthum der unorganischen Natur a priori construiren und daher auch die Kenntniß möglicher Vorkommnisse anticipiren.

---

§. 6. Unter Krystallsystem versteht man den Inbegriff von Gestalten, welche nach dem Gesetze der Symmetrie in einander übergehen können.

Unter Krystallreihe versteht man den Inbegriff von Gestalten eines Krystallsystems, welche nach dem Gesetze der Axenveränderung von einander ableitbar und daher combinationsfähig sind. Die Gestalt, welche man bei der Ableitung zum Grunde legt, heißt die Stammform.

Die Gestalten also, welche mit Beachtung des Gesetzes der Symmetrie aus einer gegebenen Gestalt abgeleitet werden können, gehören mit dieser zu einem und demselben Krystallsystem. Solcher Systeme sind sechs bekannt und diese heißen:

1. das theserale System,
2. das quadratische,
3. das heragonale,
4. das rhombische,
5. das klinorhombische, und
6. das klinorhomboidische.

Zwischen den beiden letzten steht noch das diklinoedrische, welches aber bis jetzt an den Mineralien nicht hinlänglich beobachtet ist.

Digitized by Google

Im Folgenden bedeutet
Xll. = Kryſtall,
Abſt. = Abſtumpfung,
Zuſchärf. = Zuſchärfung,
Zuſpz. = Zuſpitzung,
3ſl., 4ſl. = dreiflächig, vierflächig ꝛc.,
Schtlkt. = Scheitelkanten,
Rdkt. = Randkanten.

---

§. 7. Das theſſerale Kryſtallſyſtem.

Die Geſtalten dieſes Syſtems unterſcheiden ſich auffallend von denen aller übrigen Syſteme dadurch, daß ſie drei rechtwinklich aufeinander ſtehende Axen gleicher Art haben, deren jede Hauptaxe ſeyn kann.

Die einfachen vollzähligen Geſtalten dieſes Syſtems ſind ſieben. Von dieſen erſcheinen einige hemiedriſch, wodurch die Zahl aller bis auf dreizehn vermehrt wird.

Wir wollen, um eine Anwendung der oben erwähnten Xllgeſetze zu zeigen, zunächſt eine der ſieben einfachen Geſtalten näher betrachten und aus den daran möglichen Veränderungen die übrigen ableiten und kennen lernen. Dieſe Geſtalt ſey der Würfel oder das Hexaeder Fig. 1.

Das Hexaeder iſt von 6 gleichen Quadraten begränzt, hat 12 Kanten und 8 3ſl. Ecken von gleicher Art. Die Kantenwinkel meſſen 90°. Die Hauptaxen gehen durch die Flächen. — Findet ſich häufig beim Steinſalz, Flußſpath, Eiſenkies, Bleiglanz, Gold, Silber ꝛc.

Wenn wir nun an dieſer Geſtalt die Veränderungen anbringen, welche nach dem Geſetze der Symmetrie daran auftreten können, ſo beſtehen dieſe in Abſtumpfung und Zuſchärfung der Kanten und Abſtumpfung und Zuſpitzung der Ecken *).

Die Abſtumpfung der Kanten Fig. 6, welche wegen der Gleichartigkeit der Würfelflächen eine gleichwinkliche ſeyn muß, d. h. ſo, daß die Abſtfl. zu den beiden anliegenden Würfelflächen

---

*) Eine Zuſchärfung der Ecken kann hier nicht vorkommen, weil drei gleichartige Flächen und Kanten die Ecken bilden, alſo nicht zwei Flächen ſie verändern können, wie es eine Zuſchärfung erfodern würde.

Digitized by Google

gleiche Neigung hat, bringt die Flächen einer neuen Form hervor und diese ist

das Rhombendodecaeder Fig. 13.

Es ist von 12 Rhomben begränzt, deren Kantenwinkel alle 120° messen. Es hat 24 gleichartige Kanten und 14 Ecken von zweierlei Art. 6 sind 4fl., durch diese gehen die Hauptaxen, die übrigen sind 3flächig. In dieser Form krystallisiren Granat, Amalgam, Rothkupfererz, Magneteisenerz ꝛc.

Die zweite Veränderung, die an den Kanten des Würfels eintreten kann, ist Zuschärfung derselben Fig. 7. D, die dadurch entstehende Gestalt ist

das Tetrakisheraeder Fig. 14,

oder der Pyramidenwürfel (Pyramidenheraeder), wovon es je nach dem Winkel der Zuschärfung (der natürlich immer größer als 90° und kleiner als 180° seyn muß) mehrere Varietäten gibt. Diese Tetrakisheraeder sind von 24 gleichschenklichen Dreiecken begränzt. Sie haben 36 Kanten, wovon 12 längere a, und 24 kürzere b. Die Ecken, 14 an der Zahl, sind ebenfalls zweierlei, 6 sind 4fl. und 1kantig, durch diese gehen die Hauptaxen, 8 sind 6fl. und 2kantig. Diese Form kommt ziemlich selten vor beim Flußspath, Gold, Kupfer ꝛc.

Die Veränderungen an den Ecken des Würfels betreffend, so kann ihre Abstumpfung Fig. 2, welche nach dem Gesetz der Symmetrie wegen der Gleichartigkeit der Würfelfläche gegen jede dieser Flächen gleiche Neigung haben muß, nur zu einer Gestalt führen und diese ist

das Oktaeder Fig. 9.

Es ist von 8 gleichseitigen Dreiecken begränzt und hat 12 Kanten und 6 Ecken von gleicher Art. Die Kantenwinkel messen 109° 28′ 16″. Die Hauptaxen gehen durch die Ecken. In dieser Gestalt krystallisiren häufig Magneteisenerz, Rothkupfererz, Spinell, Gold, Diamant ꝛc.

Eine Zuspitzung der Ecken des Würfels kann auf dreierlei Art stattfinden, ohne daß dadurch das Gesetz der Symmetrie verletzt wird, nämlich

1) 3flächig von den Flächen aus Fig. 3,
2) 3fl. von den Kanten aus Fig. 4,
3) 6fl. von den Kanten aus Fig. 5.

Digitized by Google

Die Veränderung 1) führt zum

Trapezoeder Fig. 10.

Dieses besteht aus 24 symmetrischen Trapezen, mit 24 längern (a) und 24 kürzern (b) Kanten. Die Ecken sind dreierlei. 6 sind 4fl. und 1kantig, durch diese gehen die Hauptaxen, 12 sind 4fl. und 2kantig und 8 sind 3flächig. Je nach dem Winkel der Zuspitzung gibt es mehrere Varietäten dieser Gestalt, welche beim Granat, Leucit, Analcim, Gold ꝛc. vorkommt. Die Winkel der am häufigsten beobachteten Varietät sind an den Kanten a = 131° 48′ 36″, an den Kanten b = 146° 26′ 33″.

Die Veränderung 2) führt zum

Triakisoktaeder Fig. 11.

Es heißt auch Pyramidenoktaeder. Es besteht aus 24 gleichschenklichen Dreiecken, hat 36 Kanten und 14 Ecken. Die Kanten sind zweierlei, 12 längere a und 24 kürzere b. Die Ecken sind ebenfalls zweierlei. 6 sind 8fl. und 2kantig; durch diese gehen die Hauptaxen, die übrigen sind 3fl. und 1kantig. Man kennt mehrere Varietäten dieser Form, welche aber nur selten und untergeordnet am Bleiglanz, Flußspath, Rothkupfererz u. a. beobachtet ist.

Die Veränderung 3) führt zum

Hexakisoktaeder Fig. 12.

Diese Gestalt, wovon es mehrere in den Winkeln abweichende Varietäten gibt, besteht aus 48 ungleichseitigen Dreiecken, hat 72 Kanten und 26 Ecken. Die Kanten sind dreierlei, ebenso die Ecken, worunter 6 8fl., und durch diese gehen die Hauptaxen. — Findet sich beim Diamant, Flußspath, Magneteisenerz ꝛc.

Mit diesen Veränderungen ist die Reihe der Gestalten erschöpft, welche nach dem Gesetze der Symmetrie aus dem Würfel entwickelt werden können, es sind (den Würfel selbst mitgerechnet) die oben angeführten 7 Gestalten. Andere Gestalten können daraus nicht abgeleitet werden, wohl aber können mehrere der angegebenen hemiedrisch auftreten und die wichtigsten dieser Hemiedrien sind folgende:

1) Das Oktaeder Fig. 9 gibt durch Ausdehnung und Verschwinden der abwechselnden Flächen

Digitized by Google

das Tetraeder Fig. 15 und 16.

Es ist von vier gleichseitigen Dreiecken begränzt, hat 6 Kanten und 4 Ecken gleicher Art. Die Kantenwinkel messen 70° 31′ 44″. Die Hauptaren gehen durch die Kanten. Findet sich beim Fahlerz, Helvin, Boracit.

2) Die Trapezoeder Fig. 10 geben, indem daran abwechselnd je eine um die 3fl. Ecken liegende Flächengruppe (Fig. 10 tz, tz, tz) wächst und die andere verschwindet,

die Trigondodecaeder Fig. 17.

Sie heißen auch Pyramidentetraeder und sind von 12 gleichschenklichen Dreiecken eingeschlossen, haben 18 Kanten und 8 Ecken. Von den Kanten sind 6 (a) längere, durch welche die Hauptaren gehen und 12 (b) kürzere; die Ecken sind auch zweierlei, 4 sind 6fl., 4 sind 3fl. Kommt beim Fahlerz vor, bei der Zinkblende ꝛc.

3) Die Triakisoktaeder Fig. 11 geben, dem vorigen ähnlich hemiedrisch erscheinend

die Trapezdodecaeder Fig. 18.

Sie sind von 12 symmetrischen Trapezen umschlossen, haben 24 längere und 24 kürzere Kanten und viererlei Ecken. 6 derselben sind 4fl. und 2kantig, durch diese gehen die Hauptaren. Sehr selten am Fahlerz.

4) Die Hexakisoktaeder Fig. 12 geben durch abwechselndes Wachsen je einer um die 6fl. Ecken liegenden Flächengruppen.

die Hexakistetraeder Fig. 19.

Sie sind von 24 ungleichseitigen Dreiecken eingeschlossen und haben 36 Kanten und 14 Ecken. Von letzteren sind 6 4fl. und durch diese gehen die Hauptaren. Selten am Diamant, Fahlerz, Zinkblende.

Diese Hemiedrieen werden leicht als solche schon dadurch erkannt, daß sie keine parallelen Flächen haben §. 5. 1.)

Es entstehen aber auch dergleichen mit parallelen Flächen aus den folgenden Formen.

Digitized by Google

5) Die Tetrakisheraeder Fig. 14 geben durch Ausdehnung und Verschwinden der abwechselnden Flächen

die Pentagondodecaeder Fig. 21.

Diese sind von 12 Pentagonen umschlossen, welche 4gleiche Seiten (b) und eine einzelne von diesen verschiedene (a) haben, daher auch die Kanten zweierlei. 6 fallen mit den einzelnen Seiten der Pentagone zusammen und durch diese gehen die Hauptaxen, die übrigen 24 entsprechen den übrigen gleichen Seiten. Die Ecken sind 3fl. und zweierlei; 8 sind 1kantig, die 12 übrigen 2kantig. Da es mehrere Varietäten von Tetrakisheraeder gibt, so gibt es auch mehrere Varietäten von Pentagondodecaeder. Die Winkel, der am öftesten vorkommenden Varietät sind: an den Kanten a = 126° 52′ 12″, an den Kanten b = 113° 34′ 41″. Häufig beim thesseralen Eisenkies und Glanzkobalt.

6) Die Hexakisoktaeder Fig. 12 geben außer der 4) angeführten noch eine andere Hemiedrie durch abwechselndes Wachsen und Verschwinden der an den Kanten b liegenden Flächenpaare. Diese Gestalt ist (in mehreren Varietäten)

das Diakisdodecaeder Fig. 20.

Es ist von 24 mit einem Paar gleicher Seiten (c, c) charakterisirten Trapezoiden umschlossen. Die Kanten, 48 an der Zahl, sind dreierlei, ebenso die 26 Ecken. 6 dieser Ecken sind 4fl. und 2kantig, durch diese gehen die Hauptaxen. Findet sich beim thesseralen Eisenkies und Glanzkobalt.

Das Hexakisoktaeder kann möglicher Weise noch auf eine andere Art hemiedrisch und auch tetartoedrisch oder viertelflächig erscheinen, indessen sind nur die oben angeführten Hemiedrieen bis jetzt in der Natur beobachtet.

Es ist einleuchtend, daß wir statt des Würfels, von welchem wir bei der Ableitung ausgegangen sind, jede andere der genannten sieben Gestalten anwenden können und daß wir zu denselben Resultaten kommen müssen. Es ist auch begreiflich, daß die Combinationen dieses Systems, der vielen einfachen Gestalten wegen, sehr mannigfaltig seyn können und ihre Entwicklung hat dem Anscheine nach, viele Schwierigkeiten. Wenn man aber die Zahl, Art und Neigung der Flächen gehörig berücksichtigt, so kann man mit Beachtung weniger Regeln sehr leicht die complicirtesten Combinationen entwickeln. Dabei gilt Folgendes:

Digitized by Google

1) 4 als gleichartig erkannte Flächen (wenn deren nur vier vorhanden) gehören immer dem Tetraeder an.

2) 6 als gleichartig erkannte Flächen gehören immer dem Hexaeder an.

3) 8 dergleichen Flächen gehören immer dem Oktaeder an.

4) 12 gleichartige Flächen mit Parallelismus gehören
   a) dem Rhombendodecaeder, wenn die Hauptaxen durch (4flächige) Ecken gehen,
   b) einem Pentagondodecaeder, wenn die Hauptaxen durch Kanten gehen.

   12 gleichartige Flächen ohne Parallelismus gehören
   a) einem Trigondodecaeder, wenn die Hauptaxen durch Kanten gehen
   b) einem Trapezdodecaeder, wenn die Hauptaxen durch Ecken gehen.

5) 24 gleichartige Flächen ohne Parallelismus gehören immer einem Hexakistetraeder, mit Parallelismus gehören sie
   a) einem Triakisoktaeder, wenn die Hauptaxen durch 8fl. Ecken gehen,
   b) einem Tetrakishexaeder, wenn die Hauptaxen durch 4fl. 1kantige Ecken gehen, die Flächen der Gestalt aber bei ihrer Ausdehnung außerdem noch 6fl. Ecken bilden,
   c) einem Trapezoeder, wenn die Hauptaxen durch 4fl. 1kantige Ecken gehen, wie bei b, die Flächen aber bei ihrer Ausdehnung keine 6fl. Ecken bilden können,
   d) einem Diakisdodecaeder, wenn die Hauptaxen durch 4fl. und 2kantige Ecken gehen.

6) 48 gleichartige Flächen gehören immer einem Hexakisoktaeder an.

Beispiele. Man habe die Combination Fig. 4. Die 3 rechtwinklichen gleichartigen Hauptaxen gehen durch die Flächen h. Diese Flächen sind 6 an der Zahl, sie gehören also dem Hexaeder. Die Flächen po sind 24 an der Zahl und es neigen sich immer 8 derselben über den h Flächen gegen die Hauptaxen. Bei ihrer

Digitized by Google

Ausdehnung werden sie daher 8fl. Ecken bilden müssen, durch welche die Hauptaxen gehen, diese Flächen gehören daher (nach 5, a) einem Triakisoktaeder an.

Fig. 22. ist eine 2zählige Combination der Flächen o und der Flächen $\frac{ph}{2}$. Die gleichartigen Flächen o sind 8 an der Zahl, sie gehören also dem Oktaeder an. Die gleichartigen Flächen $\frac{ph}{2}$ sind 12 an der Zahl mit Parallelismus. Da die Hauptaxen an der Gestalt, welche sie bilden, durch Kanten gehen, so gehören diese Flächen (nach 4, b) einem Pentagondodecaeder an.

Fig 23 ist eine 3zählige Combination. Die Flächen h, 6 an der Zahl und von gleicher Art, gehören (nach 2) dem Heraeder an. Die Flächen o, 8 an der Zahl und von gleicher Art, gehören (nach 3) dem Oktaeder an. Die Flächen d, 12 an der Zahl und mit Parallelismus gehören (nach 4.) a) dem Rhombendodecaeder an, weil sich immer ihrer 4 über den h Flächen zusammenneigen, also bei ihrer Ausdehnung daselbst 4fl. Ecken bilden werden, durch welche die Hauptaxen gehen müssen.

---

§. 8. Das quadratische System.

Den Gestalten dieses Systems liegt ein rechtwinkliches Axenkreuz zum Grunde, an welchem 2 Axen einander gleich sind, die dritte aber verschieden. Die letztere ist die Hauptaxe (die einzige ihrer Art in der Gestalt). Die einfachen vollflächigen Gestalten dieses Systems sind wesentlich nur zwei, und diese erscheinen nur sehr selten hemiedrisch. Es sind die Quadratpyramiden*) und die Dioktaeder.

1. Die Quadratpyramiden. Fig. 24.

Sie sind von 8 gleichschenklichen Dreiecken begränzt und haben 12 Kanten und 6 Ecken von zweierlei Art. Diejenigen Ecken, durch welche die Hauptaxe geht, die 2 Scheitelecken s sind 1kantig, die übrigen Randecken r sind 2kantig. Die Scheitelkanten a sind 8, die Randkanten b 4 an der Zahl, letztere entsprechen den Seiten der Basis oder des horizontalen Hauptschnitts, welcher ein Quadrat ist.

---

*) Quadratpyramiden, welche sich in Combinationen als von abnormer Stellung zeigen, sind hemiedrische Gestalten, halbe Dioktaeder.

Digitized by Google

Diese Gestalten kommen von den verschiedensten Winkeln vor und haben in den Combinationen verschiedene Stellungen gegen einander, nämlich 1) parallele, wenn die Seiten ihrer Basis parallel, 2) diagonale, wenn die Seiten der Basis der einen Pyramide parallel den Diagonalen der Basis einer andern und 3) abnorme, wenn die Seiten der Basis einer Pyramide weder den Seiten noch den Diagonalen der Basis einer andern parallel liegen. Denkt man sich eine Gestalt dieser Art mit unendlich langer Hauptaxe, so daß der Randkantenwinkel 180° mißt, so bildet sich das offene quadratische Prisma, welches sich in denselben Stellungen befinden kann, wie die Pyramiden. Denkt man sich aber die Hauptaxe unendlich klein, so bleibt nur die Basis übrig, entsprechend einer horizontalen Fläche und diese heißt daher auch die basische Fläche. Mit dieser Vorstellung erläutert sich und wird allgemein giltig, was §. 3 über die Combinationen und ihre Entwicklung gesagt worden.

2. Die Dioktaeder. Fig. 25.

Sie sind von 16 ungleichseitigen Dreiecken umschlossen, die Basis oder der horizontale Hauptschnitt ist ein Octogon von abwechselnd gleichen Winkeln. Die 2 Scheitelecken, wodurch die Hauptaxen gehen, sind 8flächig, die 8 Randecken sind zweierlei und abwechselnd gleich. Die Scheitelkanten (a. und b.) sind ebenfalls zweierlei und abwechselnd gleich. Die Randkanten (c) entsprechen den Seiten der Basis. Wird die Hauptaxe einer solchen Gestalt unendlich lang gedacht, so bildet sich das octogonale Prisma, von abwechselnd gleichen Seitenkanten, wird die Hauptaxe unendlich klein gedacht, so entsteht die basische Fläche.

Es kommt kein Dioktaeder mit gleichwinklicher Basis vor und kann nach dem Gesetze der Symmetrie, wie auch nach dem der Arenveränderung von der Quadratpyramide nicht abgeleitet werden, wie sich leicht zeigen läßt. Es sey Fig. 26 aaaa ein Quadrat. Um ein Octogon von gleichartigen Seiten aus demselben zu construiren, hat man die Linien bb nach c zu verlängern und von c nach a Linien zu ziehen, welche nun ein solches Octogon darstellen. Da ob = der halben Seite des Quadrats aa mit oa = der halben Diagonale desselben nicht gleichartig ist, so kann es nach dem Gesetze der Symmetrie auch durch Veränderung demselben nicht gleich werden. oc wird also immer verschieden von oa seyn müssen, ein gleichwinkliches Octogon dieser Art würde aber erfordern, daß sie gleich würden. Man sieht auch ein, daß ein gleichwinkliches Octogon ddd ꝛc., welches vorkommen kann, keine gleichartigen Seiten hat und also in eine Combination zweier Quadrate in diagonaler Stellung zerfällt.

Digitized by Google

Ohngeachtet die Hauptformen dieses Systems wesentlich nur zwei sind, so ist die Mannigfaltigkeit der vorkommenden Combinationen doch sehr groß, weil es unendlich viele in den Winkeln und Längen der Hauptaxen verschiedene Varietäten dieser Formen gibt und sie in den verschiedenen angegebenen Stellungen erscheinen. Die Entwicklung der Combinationen ist übrigens sehr einfach und gelten dafür folgende Regeln:

Ist die Gestalt nach der Hauptaxe (der einzigen ihrer Art in der Gestalt) vertikal gestellt, so gehören

1) Je 4 gleichartige nach dem Arenende geneigte Flächen immer einer Quadratpyramide an. Die Beurtheilung und Angabe der Stellung hängt von der gewählten Stammform ab.
2) Je 8 gleichartige nach dem Arenende geneigte Flächen gehören immer einem Oktaeder an.
3) Je 4 gleichartige der Are parallele Flächen gehören einem quadratischen, je 8 dergleichen einem octogonalen Prisma an.
4) Die basische Fläche liegt immer rechtwinklich zur Hauptaxe

---

Beispiele für die Entwicklung der Combinationen.

1) Fig. 27 zeigt 4 zum Arenende geneigte Flächen b, 4 andere dergleichen a und noch 4 andere dergleichen c. Diese Flächen gehören daher (nach 1) drei verschiedenen Quadratpyramiden an und wenn a die Stammform, also in normaler Stellung, so ist leicht zu ersehen, daß b mit ihr in paralleler, c aber in diagonaler Stellung befindlich.
2) Fig. 28 zeigt die horizontale Fläche c. Diese ist also die basische. Ferner neigen sich 4 gleichartige Flächen a und noch 4 andere b zum Arenende, gehören daher (nach 1) zwei verschiedenen Quadratpyramiden an, die sich, wie leicht zu sehen, gegenseitig in diagonaler Stellung befinden.

Fig. 29 4 gleichartige Flächen p neigen sich zum Arenende, gehören daher einer Quadratpyramide an, 4 andere m liegen der Hauptaxe parallel, gehören daher einem quadratischen Prisma, welches mit p in paralleler Stellung.

Fig. 30, 4 gleichartige Flächen p neigen sich zum Arenende, gehören also einer Quadratpyramide, 8 gleichartige Flächen d neigen sich zum Arenende, gehören also (nach 2) einem Oktaeder an, die 4 Flächen m sind der Are parallel, also von einem quadratischen Prisma, welches gegen die Pyramide p in diagonaler Stellung befindlich.

Fig. 31 ist eine Combination von 4 Quadratpyramiden. a, b, c und d. Wenn a die Stammform, ist b damit in paralleler, c und d sind aber in diagonaler Stellung befindlich.

Im quadratischen System krystallisiren Zirkon, Anatas, Rutil, Apophyllit, Zinnstein, Scheelit ꝛc.

Digitized by Google

§. 9. Das heragonale System.

Diesem System liegt ein Axenkreuz zum Grunde, an welchem 3 gleichartige sich unter 60° schneidende Axen von einer vierten verschiedenen unter einem rechten Winkel geschnitten werden. Die letztere ist immer die Hauptaxe.

Die einfachen vollzähligen Gestalten dieses Systems sind nur zwei, nämlich die heragonalen Pyramiden (Fig. 32) und die diheragonalen Pyramiden (Fig. 35). Letztere, von 24 ungleichseitigen Dreiecken eingeschlossen und die Basis ein Zwölfeck von abwechselnd gleichen Winkeln, kommen sehr selten vor; dagegen erscheinen häufig Hemiedrieen derselben, sowie auch dergleichen von den heragonalen Pyramiden häufig vorkommen. Die wichtigsten dieser Hemiedrieen sind die Skalenoeder und Rhomboeder *).

1. Die heragonalen Pyramiden. Fig. 32.

Sie sind von 12 gleichschenklichen Dreiecken eingeschlossen, haben 18 Kanten und 8 Ecken. Von den Ecken sind zwei 6fl. Scheitelecken, durch diese gehen die Hauptaxen. Die übrigen Randecken sind 4fl. und unter sich gleichartig. Von den Kanten sind 12 Scheitelkanten gleicher Art und 6 Randkanten, ebenfalls unter sich gleich, in einer Ebene liegend und den Seiten der Basis entsprechend, welche ein regelmäßiges Heragon (ebene Winkel = 120°) ist.

Wie bei den Quadratpyramiden unterscheidet man für combinirte Gestalten dieser Art die Stellung, welche wieder parallel, diagonal und abnorm seyn kann.

Wie bei jenen erhält man Prismen, wenn die Hauptaxe dieser Pyramide unendlich lang wird und diese sind die heragonalen Prismen, welche dieselbe Stellung haben können, wie die Pyramiden. Wird die Hauptaxe = o, so entsteht eine horizontale Fläche, welche, wie im quadratischen System, die basische Fläche heißt. Diese Gestalten erscheinen häufig durch Ausdehnung und Verschwinden der abwechselnden Flächen hemiedrisch und geben dann

---

*) Die heragonalen Pyramiden von abnormer Stellung sind ebenfalls Hemiedrieen und entstehen auch aus den diheragonalen Pyramiden.

Digitized by Google

2. die Rhomboeder. Fig. 33 und 34.

Sie sind von 6 gleichen und ähnlichen Rhomben begränzt, haben 12 Kanten und 8 Ecken. 2 dieser Ecken sind 1kantig und gleichwinklich. Diese sind die Scheitelecken und durch sie geht die Hauptaxe. Die übrigen 6 Randecken sind 2kantig. Von den Kanten sind 6 Scheitelkanten (a) und 6 Randkanten (b). Letztere liegen im Zickzack. Zwei aus einer Hexagonpyramide entstehende Rhomboeder befinden sich gegenseitig um die Hauptaxe um 60° gedreht und man nennt dieses in verwendeter Stellung. S. Fig. 33 und 34.

3. Die Skalenoeder. Fig. 39.

Sie sind von 12 ungleichseitigen Dreiecken begränzt, haben 18 Kanten und 8 Ecken. Von den Ecken sind zwei 6fl., die Scheitelecken, durch welche die Hauptaxe geht, die übrigen 6 Randecken sind 4fl. Die Scheitelkanten a und b sind zweierlei und abwechselnd gleich, die Randkanten c liegen im Zickzack. Diese Gestalten entstehen durch Hemiedrie aus den diheragonalen Pyramiden und wird dieses Verhältnisses hier hauptsächlich deßwegen erwähnt, weil sich in Combinationen diese Skalenoeder, wie alle Hemiedrieen, in Beziehung auf das Gesetz der Symmetrie, abnorm verhalten, aber eben dadurch auch leicht als solche erkannt und von den hexagonalen Pyramiden unterschieden werden. Die zwei aus einer diheragonalen Pyramide entstehenden Skalenoeder erscheinen gegen einander um die Hauptaxe um 60° gedreht und man nennt diese Stellung wie bei den Rhomboedern die verwendete. (Dabei kommen die Schtlkt. a des einen an die Stelle der Schtlkt. b des andern zu liegen.)

Da die angeführten Gestalten, obwohl nur wenige an der Zahl, von den verschiedensten Axenlängen und Winkeln vorkommen, so ist die Mannigfaltigkeit der Combinationen dieses Systems sehr groß und man kennt von Kalkspath allein gegen 700 Combinationen. Die allgemeine Entwicklung ist übrigens einfach und man hat, wenn die Gestalt nach der Hauptaxe vertikal gestellt, wie im vorigen System, vorzüglich die Zahl und Neigung der Flächen dabei zu beobachten. Es gelten folgende Regeln:

1) Je drei zum Axenende geneigte gleichartige Flächen gehören einem Rhomboeder an.

Digitized by Google

2) Je 6 zum Arenende geneigte gleichartige Flächen gehören einer Hexagonpyramide an, wenn ihre Scheitelkantenwinkel alle gleich, einem Skalenoeder, wenn sie nur abwechselnd gleich.
3) 12 gleichartige zum Arenende geneigte Flächen gehören immer einer diheragonalen Pyramide an.
4) 6 gleichartige, der Hauptare parallele Flächen, gehören einem heragonalen Prisma, 12 dergleichen einem diheragonalen Prisma an.
5) Die auf der Hauptare rechtwinklich stehende Fläche ist die basische Fläche.

Die Angabe der Stellung hängt von der Wahl der Stammform ab.

Beispiele für die Entwicklung der Combinationen:

Fig. 36. 6 gleichartige Flächen p neigen sich zum Arenende und ihre Kanten t sind gleichartig, die Gestalt ist also (nach 2) eine Heragonpyramide; 6 gleiche Flächen m sind der Are parallel, die Gestalt ist also (nach 4) das heragonale Prisma.

Fig. 37. Die Fläche c liegt rechtwinklich zur Hauptare, sie ist daher die basische Fläche; 6 gleichartige Flächen a, 6 andere dergleichen b und noch 6 dergleichen d neigen sich zum Arenende, ihr symmetrisches Erscheinen am Prisma m zeigt schon, daß sie dreien Heragonpyramiden angehören (nicht Skalenoedern); 12 gleichartige Flächen e zeigen sich zum Arenende und gehören also (nach 3) einer diheragonalen Pyramide an; die der Are parallelen Flächen m sind (nach 4) die des heragonalen Prismas. Man sieht leicht, daß die Pyramide d in diagonaler Stellung gegen die Pyramide a und b befindlich ist.

Fig. 38. 3 gleichartige Flächen c neigen sich zum Arenende, ebenso 3 andere dergleichen a und noch 3 dergleichen b. Diese Flächen gehören also (nach 1) 3 verschiedenen Rhomboedern an und zeigt sich, daß a gegen b und c (oder auch umgekehrt) in verwendeter Stellung befindlich.

Fig. 40. 3 gleichartige Flächen a und noch 3 dergleichen b neigen sich zum Arenende, gehören daher zwei verschiedenen Rhomboedern an; 6 gleichartige Flächen d und noch 6 andere dergleichen e neigen sich zum Arenende, ihre Scheitelkanten sind nur abwechselnd gleich, sie gehören also (nach 2) zwei verschiedenen Skalenoedern an; 6 gleichartige Flächen c liegen der Are parallel, gehören also dem heragonalen Prisma an.

In diesem System krystallisiren Kalkspath, Korund, Rotheisenerz, Quarz, Smaragd, Apatit ꝛc.

Digitized by Google

§. 10. Das rhombische System.

Den Gestalten dieses Systems liegt ein rechtwinkliches Axenkreuz zum Grunde, an welchem die 3 Axen sämmtlich verschieden sind. Jede dieser Axen kann zur Hauptaxe gewählt werden (da jede die einzige ihrer Art in der Gestalt §. 1). Die möglichst einfache Ableitung der Krystallreihe bestimmt gewöhnlich diese Wahl.

In diesem System findet sich nur eine Art einfacher vollzähliger Gestalten und diese bilden

die Rhombenpyramiden Fig. 41.

Sie sind von 8 ungleichseitigen Dreiecken begränzt, haben 12 Kanten und 6 Ecken, beide von dreierlei Art. Die Hauptaxe geht immer durch 2 Ecken und wird gewählt. Die Scheitelkanten a und b sind kürzere stumpfere und längere schärfere, die Randkanten c liegen in einer Ebene und entsprechen den Seiten der Basis, welche ein Rhombus. Die lange Diagonale der Basis heißt Makrodiagonale, die kurze heißt Brachydiagonale. Die vertikalen Hauptschnitte sind Rhomben, in den einen dmdm Fig. 41 fällt die Makrodiagonale mm und die schärfern Schtlkt. b bilden seine Seiten, in den andern $d\beta d\beta$ fällt die Brachydiagonale $\beta\beta$ und die stumpferen Schtlkt. a bilden seine Seiten, diese Schnitte heißen daher auch der makro- und der brachydiagonale Hauptschnitt. Der horizontale Hauptschnitt $m\beta m\beta$ ist ein Rhombus = der Basis der Pyramide.

Wird die Hauptaxe dieser Gestalt unendlich lang, so bildet sich ein (offenes) rhombisches Prisma, wird sie unendlich klein, so entsteht die basische Fläche, wie in den vorigen Systemen. Was aber von dieser Art der Verlängerung und Verkürzung der Hauptaxen gilt, kann auch auf die Makro- und Brachydiagonale angewendet werden. Wird jene oder auch diese unendlich lang, so entstehen ebenfalls rhombische Prismen, welche aber horizontal liegen. Solche nennt man Domen und wird ein Doma ein makrodiagonales genannt, wenn seine Kanten der Makrodiagonale parallel liegen, ein brachydiagonales, wenn sie der Brachydiagonale parallel liegen. Fig. 44 sind die Flächen m die eines rhombischen Prismas, die Flächen a und b gehören zwei verschiedenen Domen an, welche in Beziehung auf das Prisma brachydiagonale sind, denn ihre horizontalen Kanten haben die Lage der Linie, welche die stumpfen Seitenkanten des rhombischen Prismas verbindet und diese Linie ist die Brachy-

Digitized by Google

diagonale. Denkt man sich an der Rhombenpyramide die Makrodiagonale mm (Fig. 41) = o oder unendlich klein, so entsteht eine vertikale Fläche, dem Hauptschnitt $d\beta d\beta$ entsprechend, in welchem die Brachydiagonale $\beta\beta$ liegt und eine Fläche, welche diese Lage hat, heißt die brachydiagonale Fläche. Wird ebenso die Brachydiagonale $\beta\beta$ = o, so entsteht rechtwinklich auf die vorige eine ähnliche vertikale Fläche, welche dem Hauptschnitte dmdm entspricht, in welchem die Makrodiagonale mm liegt, diese Fläche heißt daher die makrodiagonale Fläche. Kommen beide miteinander vor, so bilden sie ein rechtwinkliches Prisma, aber von zweierlei Seitflächen, das rectanguläre Prisma, welches also eine Combination ist. Fig. 47 zeigt in rrrr den Querschnitt eines solchen in die rhombische Basis eingezeichnet.

Die Rhombenpyramiden kommen nur äußerst selten hemiedrisch vor als rhombische Sphenoeder, welche ähnlich entstehen wie das Tetraeder aus dem Oktaeder.

Die Mannigfaltigkeit der Combinationen dieses Systems ist nicht minder groß als bei den vorigen, da Rhombenpyramiden, Prismen und Domen der verschiedensten Winkel und Axenlängen vorkommen. Gleichwohl sind die Combinationen leicht zu entwickeln und die Gestalten allgemein sehr einfach zu bestimmen. Ist die Gestalt nach der gewählten Hauptaxe vertikal gestellt, so gilt Folgendes:

1) Je 4 gleichartige zum Axenende geneigte Flächen gehören einer Rhombenpyramide an.
2) Je 2 gleichartige zum Axenende geneigte Flächen gehören einem Doma an. Die Bestimmung von makro- und brachydiagonal hängt von der Wahl der Stammform und ihrer Stellung zu dieser ab.
3) Je 4 gleichartige der Hauptaxe parallele Flächen sind die eines rhombischen Prismas.
4) 2 gleichartige der Hauptaxe parallele Flächen sind entweder das makrodiagonale oder das brachydiagonale Flächenpaar, je nach der Stellung zur Stammform.
5) Eine zur Hauptaxe rechtwinklich liegende Fläche ist die basische Fläche.

Beispiele für die Entwicklung der Combinationen:

Fig. 42. Die Fläche d, rechtwinklich zur Hauptaxe, ist die basische; 4 gleichartige Flächen a und 4 andere dergleichen b neigen sich

Digitized by Google

zum Arenende, sie gehören also (nach 1) zwei verschiedenen Rhombenpyramiden an; 2 gleichartige Flächen c neigen sich zum Arenende, sie gehören also (nach 2) einem Doma an und wenn die Pyramide b zur Stammform gewählt wird so ist dieses Doma ein brachydiagonales, wie nach dem oben Gesagten leicht zu ersehen.

Fig. 43. 4 gleichartige Flächen p neigen sich zum Arenende, gehören also einer Rhombenpyramide an; 4 gleichartige Flächen m sind der Are parallel und ebenso 4 andere dergleichen n, diese gehören daher (nach 3) zweien verschiedenen rhombischen Prismen an.

Fig. 45. 4 gleichartige Flächen p neigen sich zum Arenende, gehören also einer Rhombenpyramide an, 2 gleichartige Flächen o sind der Are parallel und ebenso 2 andere q, von diesen gehört das eine Paar der makrodiagonalen Fläche an; das andere der brachydiagonalen. Wird die Pyramide p zur Stammform gewählt, so zeigt eine Messung, daß die Kanten a die stumpfern und b die schärfern Scheitelkanten, da jene in den brachydiagonalen Hauptschnitt fallen, und diese in den makrodiagonalen, wie oben gesagt wurde, so ist o die makrodiagonale und q die brachydiagonale Fläche.

Fig. 46. Die Fläche b, rechtwinklich zur Hauptare, ist die basische Fläche, 4 gleichartige Flächen p neigen sich zum Arenende, gehören also einer Rhombenpyramide an; 2 gleichartige Flächen od neigen sich zum Arenende, und ebenso 2 andere dergleichen qd, diese gehören also Domen an und mit Beachtung der Lage der Basis von p, bestimmt sich od als makrodiagonales und qd als brachydiagonales Doma; 2 gleichartige Flächen o liegen der Are parallel und ihre Lage zu p bestimmt sie als das makrodiagonale Flächenpaar, während die Fläche q sich als das brachydiagonale ergeben und die 4 gleichartigen der Are parallelen Flächen m einem rhombischen Prisma (von der Basis der Pyramide p) angehören.

In diesem System krystallisiren Topas, Chrysolith, Schwefel, Schwerspath, Cölestin, Lievrit ꝛc.

---

§. 11. Das klinorhombische System.

In diesem System erscheinen keine einfachen geschlossenen Gestalten und sämmtliche Combinationen bestehen aus rhombischen Prismen und einzelnen Flächenpaaren, welche bald vertikal bald geneigtliegend vorkommen. Sie sind wie die Gestalten des rhombischen Systems durch 3 rechtwinkliche ungleichartige Aren bestimmbar, von welchen eine zur Hauptare gewählt wird.

Die einfachsten bestimmbaren Gestalten dieses Systems sind

die Hendyoeder. Fig. 48.

Sie bestehen aus einem rhombischen Prisma m, mit einer schief liegenden Fläche p geschlossen, letztere ist ein Rhombus, die Flächen m erscheinen als Rhomboide. Zur Hauptare wird immer diejenige gewählt, welche durch die rhombischen Flächen p geht

Digitized by Google

und die Gestalt so gestellt, daß die obere dieser Flächen, Endflächen, gegen den Beobachter gekehrt ist. Bei aufrechter Stellung liegt eine Diagonale dieser Flächen (hh) horizontal, diese heißt die Orthodiagonale und bildet mit den Seitenkanten ee (Fig. 49) den orthodiagonalen Hauptschnitt hhhh, die andere Diagonale kk liegt geneigt, heißt die Klinodiagonale und bildet mit den Seitenkanten bb den klinodiagonalen Hauptschnitt kkkk. Eine Fläche, welche dem ersten Hauptschnitt parallel liegt, heißt die orthodiagonale Fläche, eine Fläche, die dem letztern parallel liegt die klinodiagonale Fläche. Die Randkanten des Hendyoeders sind zweierlei aa und dd, die Seitenkanten auch zweierlei b und c wie am rhombischen Prisma. Die Randecken sind dreierlei, 2 verschiedene liegen an der Klinodiagonale. 2 gleiche an der Orthodiagonale.

Alle Veränderungen, welche nach dem Gesetze der Symmetrie am Hendyoeder hervorgebracht werden können *), führen zu rhombischen Prismen und einzelnen Flächenpaaren. Die rhombischen Prismen liegen vertikal (sind Seitenflächen) oder sie liegen geneigt und letztere heißen Klinodomen, die einzelnen Flächenpaare sind entweder die oben genannten vertikalen, oder die Axe schief schneidend, wie die Endfläche, und diese heißen auch Hemidomen. Man unterscheidet je nach der Neigung der Hemidomen und Klinodomen nach vorne oder nach der Rückseite der Stammform vordere oder hintere.

Für die Entwicklung der Combinationen, wenn die Gestalt nach der gewählten Hauptaxe vertikal gestellt ist, ergibt sich aus dem Gesagten Folgendes:

1) Je eine einzelne zum Axende geneigte Fläche gehört einem Hemidoma an. oder ist die Endfläche eines Hendyoeders.
2) Je 2 gleichartige zum Axenende geneigte Flächen gehören einem Klinodoma an.
3) Je 4 gleichartige der Axe parallele Flächen gehören einem rhombischen Prisma an oder sind Seitenflächen eines Hendyoeders (prismatische Flächen).
4) Je 2 gleichartige der Axe parallele Flächen gehören entweder orthodiagonalen oder der klinodiagonalen Fläche

*) Diese Veränderungen können nur in Abstumpfung und Zuschärfung bestehen. Zuspitzung kann nicht vorkommen, da keine Ecken vorhanden, welche 3 oder mehr gleichartige Flächen und Kanten haben, und eine Zuspitzung nur an solchen auftreten kann.

Digitized by Google

an und zwar der erstern, wenn die Endfläche oder ein anderes Hemidoma schiefwinklich gegen sie geneigt ist oder auch die Kante eines Klinodomas, der letztern aber, wenn dieses nicht der Fall. (Jede Endfläche bildet mit der klinodiagonalen Fläche immer einen rechten Winkel.)

Beispiele für die allgemeine Entwicklung der Combinationen:

Fig. 50. Die Flächen p, r und s sind einzelne zur Are geneigte Flächen, gehören also 3 verschiedenen Hemidomen an, die der Are parallelen Flächen m sind prismatische und bilden mit p oder r oder s geschlossene Hendyoeder. Wählt man das aus p und m bestehende Hendyoeder zur Stammform, so ist r ein vorderes, s ein hinteres Hemidoma.

Fig. 49. Die Flächen p, s und t sind einzelne zur Are geneigte Flächen, gehören also 3 verschiedenen Hemidomen an. Construirt man aus p und m die Stammform, so ist s ein vorderes, t ein hinteres Hemidoma. Die Flächen dd, zwei gleichartige zum Arenende geneigt, gehören einem Klinodoma (nach 2) und in Beziehung auf die gewählte Stammform einem vorderen; die Flächen k, der Are parallel sind (nach 4) die klinodiagonalen Flächen.

Fig. 51. 2 gleichartige Flächen kk neigen sich zum Arenende, gehören also einem Klinodoma an; 4 gleichartige der Are parallele m sind prismatische; die Fläche l (nach 4) ist die klinodiagonale.

Fig. 52. Die Fläche p ist eine einzelne zum Arenende sich neigend, also Endfläche oder Hemidoma und da die Fläche m, wie im vorigen Beispiel als prismatische zu erkennen, so kann aus p und m ein Hendyoeder als Stammform construirt werden; die Flächen kk, 2 gleichartige zum Arenende geneigt, gehören einem Klinodoma an, dessen Kante die Lage von p hätte, also einem vorderen; von den Flächen o und l ist o die orthodiagonale (nach 4) und l die klinodiagonale Fläche.

In diesem System krystallisiren Amphibol, Augit, Sphen, Gyps, Datolith, Kupferlasur, Eisenvitriol ꝛc.

---

§. 12. Das klinorhomboidische System.

Die Gestalten dieses Systems bestehen nur aus einzelnen Flächenpaaren, deren 3 (mit den parallelen) jederzeit ein klinorhomboidisches Prisma bilden. An dieser Gestalt (Fig. 53) sind sämmtliche Flächen p, m und t Rhomboide und von einander verschieden. Irgend eine Flächenare wird zur Hauptare gewählt, die ihr parallelen Flächen m und t heißen dann Seitenflächen, die geneigte p ist die Endfläche; die Seitenkanten r und s sind zweierlei und abwechselnd gleich, die Randkanten a, b, c, d sind viererlei, ebenso die Randecken.

Nach dem Gesetze der Symmetrie können, der beständigen

Digitized by Google

Ungleichartigkeit anliegender Flächen wegen keine Zuspitzungen oder Zuschärfungen vorkommen, sondern nur Abstumpfungen, welche aus demselben Grunde stets ungleichwinkliche seyn müssen.

So schwer es auch ist, den innern Zusammenhang der Flächen dieses Systems nachzuweisen, so ist die Bestimmung des Systems selbst und die Unterscheidung desselben von ähnlichen ziemlich leicht und dient hiezu Folgendes:

1) Es fehlen rechtwinklich sich schneidende Flächen.
2) Die als 6seitige Prismen erscheinenden Combinationen haben dreierlei Seitenkantenwinkel und die als 8seitige erscheinenden viererlei dergleichen.
3) Die den rhombischen Prismen ähnlichen Combinationen haben zweierlei Flächen, die sich häufig im physikalischen Charakter unterscheiden.

In diesem System krystallisiren Axinit, Disthen, Albit, Kupfervitriol ꝛc.

Den innern Zusammenhang der Gestalten einer Krystallreihe erkennt man seinen Gesetzen nach am deutlichsten, wenn man diesen Gestalten Zeichen gibt und die Ableitungszahlen, nach welchen sie aus der Stammform durch Veränderung der Axen hervorgehen, schicklich beifügt. Bezeichnungen dieser Art sind von Weiß, Mohs und Naumann gegeben worden. Die letzteren zeichnen sich durch Einfachheit und Kürze vor allen andern aus. Für die Berechnung der Winkel, welche zur genauen Bestimmung der einfachen Krystallformen und für die Kenntniß der Ableitung nothwendig sind, verweise ich auf meine „Grundzüge der Mineralogie."

B. Von den Unvollkommenheiten der Krystalle.

Die Krystalle in der Natur erscheinen nur selten so vollkommen, daß alle gleichartigen Flächen daran auch gleiche Größe hätten, und dadurch entstehen oft die seltsamsten Entstellungen und Verzerrungen einer Gestalt. Dazu kommt noch, daß die Flächen häufig uneben, rauh, gestreift und gekrümmt erscheinen. Diese Unregelmäßigkeiten erklären sich aus der Art, wie die Krystalle überhaupt sich bilden. Es geschieht ihre Vergrößerung wie die Vergrößerung einer Mauer, die man aufbaut, nämlich durch Zusatz von Außen und es ist ein großer Krystall immer aus un-

Digitized by Google

endlich vielen kleinen zusammengesetzt. Wenn wir uns eine Anzahl kleiner Würfel denken, so werden wir einen dergleichen durch gleichmäßiges Ansetzen der übrigen vergrößern können und zwar so, daß sein ursprüngliches Bild dabei nicht verändert, nur vergrößert wird. Wenn wir aber z. B. nur in einer Richtung, nur auf einer Fläche den Bau fortführen, so wird die entstehende Gestalt nicht mehr das Bild eines Würfels geben, sondern eher das eines quadratischen Prismas und gleichwohl sind es doch nur Würfel, welche die Gestalt zusammensetzen. In dieser Weise sind alle Abnormitäten der Flächenausdehnung zu erklären, welche übrigens nur in der Art an den Krystallen vorkommen, daß die Neigungswinkel der Flächen gegen die normalen Hauptdimensionen dabei nicht verändert werden. In den Winkeln also und durch die Beobachtung von Combinationen, sowie durch die Beobachtung des physischen Charakters der Flächen, welcher bei gleichartigen immer auch derselbe ist, haben wir ein Mittel, eine durch diese Aggregation entstellte Form wieder auf ihr normales Bild zurückzuführen. Durch Ausdehnung zweier paralleler Flächen erscheinen die Krystalle oft tafelförmig, durch Krümmung der Flächen bauchig, kugelförmig, cylindrisch, linsenförmig ꝛc.

Von besonderer Wichtigkeit und ein Beleg für die erwähnte Aggregation ist die Streifung der Krystallflächen. Die Linien, welche diese Streifen bilden haben immer die Bedeutung von Kanten und Durchschnittslinien unendlich vieler in einer bestimmten Richtung verbundener Individuen. Die dabei vorkommenden einspringenden Winkel sind wegen der Kleinheit der sie bildenden Flächen oder ihrer vorragenden Theile nicht immer zu sehen. So sind die horizontalen Streifen an den prismatischen Krystallen des Quarzes nichts anderes, als die Combinationskanten der pyramidalen und prismatischen Flächen unendlich vieler in derselben Richtung mit gemeinschaftlicher Hauptaxe verbundener Individuen und die Linien der dabei entstehenden einspringenden Winkel, wie solches Fig. 54 anschaulich macht.

An andern Gestalten deutet die Streifung auch eine Combination an, die sich in der Art zeigt, daß die Flächen treppenförmig zum Vorschein kommen und wegen der Kleinheit der von ihnen vorspringenden Theile diese Treppe nur als eine gestreifte Fläche erscheint, so beim Chabasit, Magneteisenerz, Granat ꝛc.

Die Streifung ist entweder einfach oder federartig wie der Bart einer Feder nach zwei Richtungen von einer gemeinschaft-

Digitized by Google

lichen Linie ausgehend. Dergleichen am Chabasit, Harmotom, Scheelit ꝛc.

Aus ähnlichen Verhältnissen unregelmäßiger Aggregation erscheinen Krystalle auch geflossen, treppenförmig, trichterförmig, eingedrückt ꝛc.

C. Von den Verbindungen der Krystalle.

Wir haben so eben gesehen, daß sämmtliche Krystalle eigentlich Aggregate unendlich vieler kleiner Individuen sind. Diese Krystalle geben uns gleichwohl das Bild dieser Individuen, nur mehr oder weniger vergrößert und in so ferne können wir sie selbst für Individuen nehmen und weiter von ihnen als solchen sprechen, wenn wir ihr Zusammenvorkommen, ihre Verbindung und Verwachsung betrachten. Diese haben entweder eine gesetzliche Regelmäßigkeit oder sind ganz zufällig.

§. 1. Zu den regelmäßigen Verbindungen der Krystalle gehören die Hemitropieen und Zwillingskrystalle. Man versteht darunter solche Verwachsungen zweier Individuen, wo bei gemeinschaftlicher Verbindungsfläche das eine gegen das andere um 180° gedreht erscheint oder bei gemeinschaftlicher Axe eine solche Drehung (öfters von 60° und 80°) um diese Axe stattfindet.

Dabei herrscht durchgehends das Gesetz, daß die Verbindungsfläche eine der Krystallreihe der verbundenen Gestalten angehörende ist und daß die verbundenen Gestalten nicht verschieden, sondern einerlei sind. Es ist übrigens keine Nothwendigkeit, daß die Verbindungsfläche äußerlich am Krystall sichtbar sey. Der Unterschied zwischen Hemitropieen und Zwillings-, Drillings- und Vierlingskrystall besteht nur darin, daß erstere auch aus einem einzigen Individuum erklärt werden können, indem es den Anschein hat als sey ein solches nach einer bestimmten Richtung halbirt und die eine Hälfte auf der andern halb (um 180°) herumgedreht (hemitropirt) worden. Zur Erklärung der Zwillinge ꝛc. werden immer zwei oder mehr Individuen erfodert.

Zur Angabe des Gesetzes, nach welchem eine Hemitropie gebildet ist, gehört die Bestimmung der Zusammensetzungs- oder Drehungsfläche, auf welcher die Drehungsaxe rechtwinklich steht, bei den Zwillingen ꝛc. gibt man ihre gegenseitige Stellung an. Drillinge, Vierlinge ꝛc. bestehen aus 3 und 4 Individuen und das Gesetz ihrer Verwachsung ist gewöhnlich nur eine Wiederho-

Digitized by Google

lung des Gesetzes für die Zwillinge, indem sich z. B. das vierte Individuum gegen das dritte verhält, wie dieses zum zweiten und das zweite zum ersten.

Beispiele von dergleichen Verbindungen sind folgende:

Fig. 59. Die oft vorkommende Hemitropie des Oktaeders, wobei die Drehungsfläche parallel einer Oktaederfläche o. Am Magneteisenerz, Spinell, Gahnit ꝛc.

Fig. 58. Eine Hemitropie des Skalenoeders, wobei die Drehungsfläche die basische, an der Gestalt nicht erscheinende, Fläche. Kalkspath.

Fig. 57. Eine Hemitropie an einer Combination der Quadratpyramide p mit dem quadratischen Prisma m. Die Drehungsfläche liegt parallel einem Paar der Scheitelkanten s oder der Pyramidenflächen, welche diese abstumpfen können (von der nächst stumpferen diagonalen Pyramide). Kommt häufig am Zinnstein, auch am Rutil vor.

Fig. 55. Eine Hemitropie an einer Combination des rhombischen Prisma's m mit dem brachydiagonalen Doma d und der brachydiagonalen Fläche q. Die Drehungsfläche ist parallel einer Fläche des Prisma's m. Arragonit, Weißbleierz.

Fig. 56. Zwillingskrystall des Stauroliths, die beiden prismatischen Individuen mit rechtwinklich gekreuzten Hauptaxen verwachsen.

Außer diesen erwähnen wir noch der im hexagonalen System häufig vorkommenden Hemitropieen, wo die Drehungsfläche parallel einer Rhomboedersläche und der im klinorhombischen vorkommenden, wo die Drehungsfläche parallel der orthodiagonalen Fläche (Gyps, Augit, Amphibol) oder parallel einer Endfläche (Orthoklas, Sphen) oder parallel der Fläche eines Klinodoma's (Orthoklas).

Zwillingsbildungen kommen häufig beim Hexaeder vor, indem zwei Individuen eine Eckenaxe gemeinschaftlich oder doch parallel haben und eines gegen das andere um diese Axe um 60° gedreht ist. Flußspath, Eisenkies ꝛc.

Aehnliches findet sich bei Rhomboedern, wobei die Hauptaxe die gemeinschaftliche, Chabasit, Bitterspath ꝛc.

Im klinorhombischen System kommen am Orthoklas häufig Zwillinge vor, wobei zwei Individuen parallele Hauptaxe haben und das eine gegen das andere um diese Axe um 180° gedreht ist. Die Zusammensetzungsfläche ist die klinodiagonale Fläche und es zeigt sich ein Unterschied, ob das rechte oder linke Individuum herumgedreht wird.

Die hemitropischen und Zwillingsbildungen sind gewöhnlich an den vorkommenden einspringenden Winkeln zu erkennen, auch an der verschiedenen Bildung an den Enden prismatischer Krystalle, im polarisirten Lichte u. s. w.

Digitized by Google

§. 2. Zu den unregelmäßigen Verwachsungen gehören die Aggregationen und Zusammenhäufungen, welche nach keinem bestimmten Gesetze erfolgen. Sie werden oft nach der Aehnlichkeit mit andern Gestaltungen benannt und sonach hat man büschelförmig, garben-, rosen- fächerförmige, wulstige ꝛc. Aggregate, ferner drahtförmige, blechförmige, moosartige, dendritische, gestrickte u. s. w., welche vorzüglich bei gediegenen dehnbaren Metallen vorkommen, Gold, Silber, Kupfer ꝛc.

Mehrere ringsum ausgebildete verwachsene Krystalle nennt man eine Krystallgruppe, mehrere auf einer gemeinschaftlichen Unterlage aufgewachsene eine Krystalldruse. Sehr oft sind Krystalle so zusammengehäuft, daß sie sich in ihrer Ausbildung gegenseitig gestört haben und nach den verschiedensten Richtungen um einander gelagert sind. Solche Aggregate nennt man krystallinische Massen und unterscheidet:

1) Das Körnige, wenn die Theile wie Körner aussehen.

2) Das Stängliche, wenn die Theile aus Stängeln zu bestehen scheinen. Strahlig heißt eine Masse, wenn nach der Länge der Stängel Flächen (von Blätterdurchgängen) wie Strahlen erscheinen.

3) Das Fasrige, wenn die Theile aus Fasern bestehen.

4) Das Schalige, wenn die Theile aus dünnern oder dickern Platten bestehen.

Dabei bestimmt man wieder grob- und feinkörnige, lang- oder kurzfasrige ꝛc.

Werden bei einer krystallinischen Masse die Theile bis zur Unkenntlichkeit klein, so geben sie die dichten oder, wenn kein oder nur ein geringer Zusammenhang stattfindet, die erdigen Massen. Die dichten Massen gleichen oft vollkommen den amorphen.

Die äußere Gestalt, unter welcher krystallinische und dichte Massen erscheinen, ist öfters ganz unbestimmt, öfters kann sie bezeichnet werden mit: kuglich, knollig, nierenförmig, traubig, zapfenförmig, röhrenförmig, tropfsteinartig ꝛc. Eine dichte Masse ist öfters porös, durchlöchert, zerfressen ꝛc. Kommt ein Mineral (krystallinisch oder dicht) als eine nußgroße Masse vor, so sagt man, es komme derb vor, in geringer Menge in ein Gestein eingestreut oder als dünner Ueberzug darauf, nennt man solches eingesprengt, angeflogen ꝛc.

Digitized by Google

D. Von den Pseudomorphosen.

Unter Pseudomorphosen versteht man jene Gestalten, welche auf ein Mineral von Krystallen eines anderen übergegangen und daher seiner Mischung fremdartig sind, oder welche, wie bei den Petrefakten, von zerstörten Organismen herrühren.

Krystallgestalten dieser Art heißen Afterkrystalle und entstehen entweder dadurch, daß eine Mineralmasse die Eindrücke ausfüllt, welche zerstörte oder ausgebrochene Krystalle in einem andern Mineral zurückgelassen haben, oder daß sie Krystalle eines fremden Minerals inkrustirt, oder daß die Mischung sich verändert, die Form aber wie an dem unveränderten Mineral sich erhält. Diese letztere Art ist besonders interessant. So wandelt sich Eisenspath in Brauneisenerz um, Bleiglanz in Bleivitriol ꝛc.

Die Afterkrystalle sind meistens von den ächten leicht zu unterscheiden, indem ihre Flächen gewöhnlich rauh und Ecken und Kanten stumpf sind, oder indem sie hohl sind, oder durch erdige, faserige und strahlige Struktur im Innern und dadurch sich erkennen lassen, daß sie häufig mit dem von einem Mineral als ächt bekannten Krystallen nicht combinationsfähig erscheinen.

2. Von der Spaltbarkeit und dem Bruche.

§. 1. Unter Spaltbarkeit versteht man die Eigenschaft eines Krystalls oder einer krystallinischen Masse, sich nach gewissen Richtungen so theilen zu lassen, daß dabei ebene Flächen wie die Krystallflächen selbst, zum Vorschein kommen. Diese Richtungen heißen Spaltungsrichtungen oder auch Blätterdurchgänge, weil sich sehr vollkommen spaltbare Mineralien, wie z. B. Glimmer, in diesen Richtungen abblättern lassen und aus Blättern zusammengesetzt erscheinen. Die Untersuchung der Spaltbarkeit geschieht mit einem Meisel und Hammer auf einem kleinen Ambos. Je nach Art der Spaltung unterscheidet man sehr vollkommen, vollkommen, unvollkommen, wenig ꝛc. spaltbar und berücksichtigt auch die Beschaffenheit der Spaltungsflächen, ob sie eben, abgerissen und unterbrochen, glatt oder gestreift ꝛc.

Jede Spaltungsfläche kann als identisch mit einer Krystallfläche angesehen werden und auch als solche äußerlich erscheinen und Spaltungsflächen, die sich gleichartig verhalten, haben daher die Bedeutung gleichartiger Krystallflächen, Spaltungsflächen ver-

Digitized by Google

ſchiedener Art entſprechen ungleichartigen Kryſtallflächen. Ein würfelähnlicher Kryſtall, welcher nur in einer Richtung ſpaltbar iſt oder in zweien mit verſchiedener Vollkommenheit iſt daher kein ächter Würfel des theſſeralen Syſtems, denn die Spaltung verräth nicht einerlei Flächen, wie ſie dem Würfel zukommen, ſondern verſchiedenartige. So dient dieſe Eigenſchaft häufig dazu, Kryſtallflächen und deren Gleichartigkeit oder Verſchiedenartigkeit zu beſtimmen und kenntlich zu machen.

Kommen an einem Mineral drei oder mehr Spaltungsrichtungen vor, welche alſo wegen des Parallelismus 6 Flächen geben oder die doppelte Zahl an Flächen, ſo iſt die Spaltungsform öfters vollkommen beſtimmbar und dieſes iſt deshalb beſonders beachtenswerth, weil die Spaltungsrichtungen bei einer und derſelben Mineralſpecies immer conſtant ſind, wenn ſie ſich zeigen, was freilich an einem Individuum nicht immer ſo deutlich vorkommt als an einem andern.

Eine Spaltungsform, welche alſo für ſich kryſtallographiſch vollkommen beſtimmbar iſt, gibt uns die Stammform zur Entwicklung der ganzen Kryſtallreihe des betreffenden Minerals. Die Spaltungsform des Kalkſpaths iſt z. B. ein Rhomboeder von 105° 5′ Scheitelkantenwinkel und iſt damit vollkommen beſtimmbar; indem wir nun die kryſtallographiſchen Geſetze darauf anwenden, ſind wir im Stande, den ganzen Formenreichthum dieſes Minerals zu entwickeln und darzuſtellen, wie er in der Natur auch wirklich beobachtet wird. Es iſt dieſes um ſo wichtiger, als ſolche Spaltungsformen öfters aus derben Maſſen erhalten werden können, an welchen äußerlich gar keine Kryſtallfläche zu ſehen iſt.

Wo Spaltungsrichtungen keine geſchloſſenen Geſtalten, wie das Oktaeder, die Pyramiden, Rhomboeder ꝛc. geben, da bezeichnet man ihre Lage an der Stammform. Dergleichen kommt nur in den monoaren Syſtemen vor. So iſt z. B. die Stammform baſiſch ſpaltbar, oder prismatiſch nach irgend einem Prisma, makrodiagonal oder brachydiagonal, zuweilen beides, im rhombiſchen Syſtem, domatiſch nach einem Doma, klinodomatiſch, hemidomatiſch, ortho- und klinodiagonal ꝛc. im klinorhombiſchen Syſtem.

Bei Unterſuchung der Spaltbarkeit hat man darauf zu ſehen, alle Spaltungsrichtungen, die an einem Mineral vorkommen, aufzufinden und die als gleichartig ſich zeigenden Flächen

Digitized by Google

gleich groß zu denken, um das normale Bild der Gestalt zu erhalten, welche sie zusammensetzen.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich die Regel, bei der Wahl der Stammform, auf welche die Entwicklung der Krystallreihe gegründet wird, vorzüglich Spaltungsformen zu beachten, wenn sie an sich bestimmbar sind und wo dergleichen fehlen, solche vollkommen bestimmbare äußere Gestalten zu wählen, welche häufig in den Combinationen vorkommen und eine möglichst einfache Ableitung gestatten.

§. 2. Wenn man ein Mineral nach Richtungen zerschlägt, nach welchen keine der besagten Spaltungsflächen zum Vorschein kommen, so nennt man die erhaltenen Flächen Bruchflächen oder den Bruch. In Beziehung der Beschaffenheit der Bruchfläche unterscheidet man muschligen Bruch, wenn die Bruchfläche muschlig aussieht, splittrigen, wenn Splitter darauf haften, ebenen, unebenen, erdigen und hackigen Bruch. Die letztere Art findet sich nur bei dehnbaren Metallen und ist mehr ein Zerreißen als ein Brechen. Auch die Beschaffenheit der Bruchstücke kommt in Betracht, ob sie scharf- oder stumpfkantig, keilförmig, plattenförmig u. s. w.

3. Von der Härte und Verschiebbarkeit.

Unter Härte versteht man den Widerstand eines Körpers, welchen er gegen das Eindringen eines andern in seine Masse äußert. Man kann mit einem Feuerstein den Marmor reizen, aber nicht umgekehrt, sonach ist jener härter als dieser. Um den Härtegrad eines Minerals zu bestimmen, bedient man sich einer Vergleichungs-Skala von Mineralien, welche man als normal hart annimmt. Diese sind nach Moh's:

1. Talk.	6. Orthoklas.
2. Steinsalz.	7. Quarz.
3. Kalkspath.	8. Topas.
4. Flußspath.	9. Korund.
5. Apatit.	10. Diamant.

Die Untersuchung geschieht bei den weicheren Mineralien von 1. anfangend bis 5. incl. auf einer guten Feile durch vergleichendes Streichen der Probe und der Mineralien der Skale, bei den härteren durch Ritzen mit scharfen Ecken auf diesen Mineralien oder umgekehrt. Die Härtegrade werden mit obigen Nummern angegeben und ein Mittel durch Decimalen bezeichnet.

Digitized by Google

So ist z. B. die Härte des Spinells = 8, des Serpentins = 3, des Vesuvians = 6,5 u. s. f.

Auch bei dieser Eigenschaft beobachtet man, daß gleichartige Flächen sich gleich verhalten und daß Flächen, welche ungleiche Härte zeigen, nicht krystallographisch gleichartig sind.

Verschiebbarkeit der Theile, ohne zu brechen, gestatten bis zu einem gewissen Grade alle festen Körper, am meisten die geschmeidigen und dehnbaren, welche sich platt schlagen und strecken lassen (gediegen Gold, Silber, Kupfer, Glaserz), am wenigsten die spröden. Letztere geben beim Schaben mit dem Messer ein knirschendes Geräusch und die Theilchen springen weg. Ist dieses nur in einem geringen Grade der Fall, so nennt man solche Mineralien milde (Bleiglanz, Antimonglanz ꝛc.). Biegsamkeit läßt sich nur in größern Blättern und Fasern erkennen und man unterscheidet elastisch- und gemein-biegsam (Glimmer, Talk).

4. Vom specifischen Gewichte.

Specifisches Gewicht nennt man das Gewicht eines Körpers, verglichen mit dem eines gleichgroßen Volumens Wasser, wobei das Gewicht des Wassers = 1 gesetzt wird. Wenn z. B. ein Würfel von (reinem destillirtem) Wasser 10 (Loth, Gran ꝛc.) wiegt, so wird ein gleichgroßer Würfel von Quarz 26, von Topas 36, von Silber 105, von Gold 196 u. s. w. wiegen und das Gewicht des Wassers, in diesem Beispiel 10 als Einheit genommen und = 1 gesetzt, wird das specifische Gewicht von Quarz = 2,6 seyn, von Topas = 3,6, von Silber = 10,5, von Gold = 19,6 u. s. w. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes eines Körpers setzt also voraus, daß man sein absolutes Gewicht = p und das Gewicht eines seinem Volumen gleichen Volumens Wasser = q kenne, dann ist $q : p = 1 : x$ und daher das Gewicht x oder s desselben = $\frac{p}{q}$.

Das Gewicht eines gleichen Volumens Wasser kann man leicht auf mehrere Arten erfahren. Die eine ist folgende: Man tarirt ein wohl verschließbares mit Wasser gefülltes Gläschen, wiegt daneben wie gewöhnlich das betreffende Mineral und bringt es dann in das Gläschen. Da dieses voll Wasser war, so ist

Digitized by Google

klar, daß bei dem Hineinbringen des Minerals ein diesem gleiches Volumen Wasser daraus verdrängt werden muß und hat man das Gläschen wie vorher verschlossen und natürlich das außen adhärirende Wasser gehörig entfernt, so muß der Gewichtsverlust des Ganzen das Gewicht des verlangten gleichen Volumens Wasser (des verdrängten) angeben. Ein Stück Kupferkies z. B. wiege in der Luft 37,8 Gran = p und verdränge aus dem Gläschen 9 Gran Wasser = q, so ist 9 : 37,8 = 1 : s und s = 4,2 = dem specifischen Gewichte des Kupferkieses.

Ein solches Gläschen soll nicht über eine Unze schwer seyn und ungefähr 200 Gran Wasser fassen, der Stöpsel muß gut eingeschliffen seyn und natürlich beim Wägen darauf geachtet werden, daß Luftblasen, die sich beim Hineinbringen des Minerals anhängen, zu entfernen sind, ebenso außen adhärirendes Wasser ꝛc.

Diese Art, das specifische Gewicht zu bestimmen, hat Vorzüge vor andern, da auch kleine Krystalle oder Bruchstücke, grobes Pulver ꝛc. angewendet werden können. Man kann sich aber auch des Nicholson'schen Areometers oder der hydrostatischen Wage bedienen.

Wenn ein Mineral im Wasser auflöslich ist, so wiegt man es in einer Flüssigkeit, in der es sich nicht auflöst und berechnet dann das specifische Gewicht für das des Wassers als Einheit. Man bedient sich dabei des beschriebenen Gläschens. 50 Theile Steinsalz (p) z. B. in Terpentinöl gewogen, verdrängen eine Menge, deren Gewicht q' = 19,53; das specifische Gewicht des Terpentinöls verhält sich aber zu dem des Wassers = 0,872 : 1, man hat also
0,872 : 1 = 19,53 : q, daher q = 22,396 = dem Gewichte eines gleichen Volumens Wasser. Da nun
$s = \frac{p}{q}, = \frac{50}{22,396} = 2,232$, so ist 2,232 das specifische Gewicht des Steinsalzes.

Am besten eignen sich zur Bestimmung des specifischen Gewichtes reine Krystalle oder Krystallbruchstücke, im Gewichte nicht viel unter 30 Gran. Poröse Substanzen müssen als Pulver gewogen werden.

Digitized by Google

5. Pellucidität und Strahlenbrechung.

Pellucid sind alle Mineralien, deren Masse das Licht durchläßt, opak oder undurchsichtig diejenigen, deren Masse es nicht durchläßt oder absorbirt.

Bei den pelluciden Mineralien unterscheidet man: durchsichtig, halbdurchsichtig, durchscheinend, wobei man kein Bild mehr erkennt, und wenig oder an den Kanten durchscheinend, eigentlich in dünnen Splittern. Das Pellucidseyn und das Opakseyn sind meistens wesentlich, die Grade der Pellucidität aber meistens zufällig.

Die Krystalle besitzen entweder einfache oder doppelte Strahlenbrechung. Bei der ersten sieht man in allen Richtungen durch den Krystall nur ein Bild eines Gegenstandes, bei der letztern sieht man in gewissen Richtungen deren zwei. Die zum tesseralen System gehörenden Krystalle (die Polyaxicen) haben nur einfache Strahlenbrechung, alle übrigen (die Monoaxicen) besitzen die doppelte. Die doppeltbrechenden Krystalle sind aber, wie schon gesagt, nur in gewissen Richtungen solche, in andern zeigen sie sich auch einfach brechend und diese letztern Richtungen heißen Brechungsaxen, optische Axen. Manche Krystalle zeigen eine solche optische Axe, manche zeigen deren zwei und die Erfahrung hat gelehrt, daß diese einaxigen zum quadratischen oder zum heragonalen, die zweiaxigen aber zum rhombischen, klinorhombischen und klinorhomboidischen System gehören. Die Lage der optischen Axen ist an den einaxigen Krystallen leicht zu finden, denn sie fällt mit der der krystallographischen Hauptaxe zusammen, bei den zweiaxigen ist dieses nicht der Fall.

Wenn man am Kalkspath durch 2 parallele Flächen des Spaltungsrhomboeders sieht, so bemerkt man zwei Bilder eines Gegenstandes, wenn man aber durch die basischen Flächen, die rechtwinklich zur Hauptaxe liegen, also parallel dieser Axe durchsieht, so zeigt sich nur ein Bild, daher hier die Hauptaxe identisch mit der optischen Axe.

Dieser innige und interessante Zusammenhang der Krystallisation und Strahlenbrechung macht die Ausmittlung der letzteren, besonders in solchen Fällen wichtig, wo gerade an einer, übrigens hinreichend pellucide Substanz keine Krystallisation erkannt werden kann und wir haben an dem Verhalten der Krystalle im

Digitized by Google

polarisirten Lichte ein Mittel, sowohl die Art der Strahlenbrechung als die Zahl und Lage der optischen Axen in vielen Fällen auf eine sehr einfache und elegante Weise bestimmen zu können.

Polarisirtes Licht entsteht sowohl durch Reflexion als beim Durchgehen durch gewisse Substanzen. Wenn man aus einem durchsichtigen Prisma von grünem oder braunem Turmalin der Hauptaxe parallel 2 dünne Tafeln herausschneidet, so werden sie in derselben Richtung wieder auf einander gelegt, das Licht wie vorher durchgelassen, dreht man aber die eine Tafel um 90° herum, so bemerkt man, daß nun das Licht nicht mehr durchfällt, sondern absorbirt wird. Lichtstrahlen, welche dieses Verhältniß von Durchgehen (auch Reflexion) und Absorbtion unter den geeigneten Umständen zeigen, heißen polarisirte und diese Eigenschaft Polarisation des Lichtes.

Wenn man durch eine der erwähnten Turmalintafeln auf einen schwarzen Glasspiegel unter 35° sieht, so ist der Effekt derselbe, nämlich in einer Richtung fällt Licht durch die Turmalintafel und beim Drehen derselben um 99° wird es absorbirt und die Tafel erscheint dunkel. Diese Methode, mit Spiegel und Turmalin zu beobachten, ist für die hier anzustellenden Versuche die bequemste.

Um nun die Art der Strahlenbrechung auszumitteln, hat man nur zwischen den Turmalin, der bis zum Dunkelwerden gedreht und gestellt worden, und den Spiegel eine durchsichtige Platte des betreffenden Minerals zu bringen. Ist das Mineral von einfacher Strahlenbrechung, so zeigt sich keine Veränderung beim Durchsehen durch den Turmalin, ist es aber von doppelter, so wird der Turmalin von durchfallendem Lichte hell, als wenn er um 90° gedreht worden wäre.

Um die optischen Axen zu bestimmen, hat man an den Krystallen Flächen aufzusuchen oder anzuschleifen, welche auf der krystallographischen Hauptaxe rechtwinklich stehen. Bringt man dann eine mit diesen Flächen versehene Platte von 1 — 2 Linien Dicke zwischen den Spiegel und den dunkel gestellten Turmalin, so bemerkt man bei den Krystallen von einer optischen Axe farbige Ringe von einem schwarzen Kreuz durchschnitten, bei Krystallen von zwei optischen Axen aber bemerkt man und zwar erst beim Neigen der Platte unter einem gewissen Winkel ein farbiges Ringsystem, welches nur von einem dunkeln Arme durchschnitten ist und während man bei jenen nur ein solches Bild

Digitized by Google

sehen kann, sieht man bei diesen je nach dem Neigen der Platte deren zwei, die Richtungen der beiden optischen Axen bezeichnend. Bei den zweiaxigen erscheint auch zuweilen ein Ringsystem mit zwei schwarzen Hyperbeln.

Die zur Untersuchung nothwendigen Flächen bietet die Natur öfters dar, so beim ein- und zweiaxigen Glimmer, Talk, Eis, Apophyllit, Topas ꝛc. Wo sie nicht vorhanden bringt man sie künstlich an, bei weichen Substanzen leicht mit einer Feile und nachherigem Poliren mit Eisenroth, und bestreicht sie mit Mandelöl oder dergleichen, um mehr Durchsichtigkeit hervorzubringen.

6. Vom Glanze.

Wir unterscheiden an den Mineralien verschiedene Arten des Glanzes und zwar: Metallglanz (Gold, Silber, Fahlerz, Arsenikkies ꝛc.); Diamantglanz (Diamant, Weißbleierz ꝛc.) Glasglanz (Quarz, Topas ꝛc.); Perlmutterglanz (Apophyllit, Talk ꝛc.); Seidenglanz (Asbest, Fasergyps); Fettglanz, wozu auch der Wachsglanz gehört (Pechstein, Halbopal ꝛc.). Die Pellucidität hat großen Einfluß auf die Art des Glanzes, so daß z. B. ein und dasselbe Mineral, wenn es durchsichtig vorkommt, Glasglanz zeigen kann, während es durchscheinend vorkommend Perlmutter- oder auch Fettglanz zeigt. Der vollkommene Metallglanz ist immer mit Undurchsichtigkeit verbunden, der Seidenglanz kommt fast nur bei zartfaseriger Structur vor. Der Perlmutterglanz wird manchmal metallähnlich (Broncit) und es finden überhaupt Uebergänge des Glanzes statt, wie denn auch der Glanz der Krystallflächen und der Bruchflächen öfters verschieden ist. Besonders wichtig ist, daß verschiedenartige Krystallflächen auch öfters verschiedenartigen Glanz zeigen. Ungleichartig glänzende Krystallflächen sind daher krystallographisch immer verschieden. Die prismatischen Flächen von Kalkspath sind z. B. immer glasglänzend, die basischen immer perlmutterglänzend, ähnliche Unterschiede finden sich an den Flächen des Apophyllits, Desmin's, Stilbits ꝛc.

7. Von der Farbe.

Man unterscheidet je nach der Art des dabei vorkommenden Glanzes metallische und nichtmetallische Farben. Die Arten der metallischen Farben sind:

Digitized by Google

1. Weiß.

a. Silberweiß (gediegen Silber).
b. Zinnweiß (Queckſilber).

2. Gelb.

a. Goldgelb (gediegen Gold).
b. Meſſinggelb (Kupferkies).
c. Speisgelb (Eiſenkies).
d. Broncegelb (Magnetkies).

3. Roth.

Kupferroth (gediegen Kupfer).

4. Grau.

a. Bleigrau (Bleiglanz).
b. Stahlgrau (Fahlerz).

5. Schwarz.

Eiſenſchwarz (Magneteiſenerz).

Dieſe Farben ſind als Kennzeichen von Wichtigkeit, da ſie bei derſelben Species conſtant ſind. Die nichtmetalliſchen Farben ſind nicht in allen Fällen weſentlich und werden oft durch ganz zufällige Spuren von Metalloxyden hervorgebracht, in einigen Fällen ſind ſie aber ebenſo conſtant wie die metalliſchen. Ihre Arten ſind:

1. Weiß. Schneeweiß, röthlich-, gelblich- graulichweiß, milchweiß (Kalkſtein, Chalcedon, Opal ꝛc.).
2. Grau. Bläulichgrau, perlgrau (Perlſtein), rauchgrau (mancher Feuerſtein), grünlichgrau, gelblichgrau (mancher Mergel).
3. Schwarz. Graulichſchwarz, ſammtſchwarz, pechſchwarz (Steinkohlen), rabenſchwarz (manche Hornblende), bläulichſchwarz.
4. Blau. Schwärzlichblau, laſurblau (Laſurſtein), violblau (Flußſpath, Amethyſt), Lavendelblau (manches Steinmark), pflaumenblau, berlinerblau, ſmaltblau (mancher Chalcedon), indigoblau, himmelblau (Saphir, Diſthen).
5. Grün. Spangrün (Kieſelmalachit), ſeladongrün (mancher Beryll), lauchgrün (Praſem), ſmaragdgrün, apfelgrün (Chryſopras), grasgrün (Pyromorphit), piſtaziengrün, ſpargelgrün, ſchwärzlichgrün, olivengrün (Olivin), ölgrün (manche Zinkblende), zeiſiggrün (mancher Chalcolith).
6. Gelb. Schwefelgelb, ſtrohgelb, wachsgelb, honiggelb, Citrongelb (Operment), ockergelb, weingelb (Topas), iſabellgelb (Eiſenſpath), pomeranzgelb (manches Molybdänbleierz).
7. Roth. Morgenroth (Rothbleierz), hyazinthroth (Hyazinth), ziegelroth, ſcharlachroth (mancher Zinnober), blutroth (Pyrop), fleiſchroth, karminroth (rother Korund), koſchenillroth (Zinnober), roſen-

Digitized by Google

roth, karmesinroth (rother Korund), pfirsichblüthroth, kolombinroth (mancher Granat), kirschroth, bräunlichroth.

8. Braun. Röthlichbraun, nelkenbraun (Axinit), kohlbraun, kastanienbraun (mancher Jaspis), gelblichbraun, schwärzlichbraun.

Die Zwischen-Nüancen bezeichnet man mittelst der Ausdrücke „die Farbe geht über, zieht sich in —, die Farbe hält das Mittel ꝛc., die Intensität wird bezeichnet mit hoch, dunkel, blaß ꝛc.

Kommen mehrere Farben zusammen vor, so bilden sie öfters eine Art von Zeichnung, dahin gehört das Gestreifte, Geflammte, Punktirte, Dendritische ꝛc. (Achat, Marmor ꝛc.) Die Farbe des Pulvers oder des Striches ist oft anders als die der compakten Masse und dieses Verhältniß ist oft charakteristisch, so z. B. hat Rotheisenerz (von eisenschwarzer Farbe) kirschrothen Strich, Brauneisenerz (von brauner Farbe) ockergelben Strich ꝛc.

Manche Mineralien zeigen in bestimmten Richtungen bei auffallendem Lichte, andere bei durchfallendem Lichte verschiedene Farben. Man nennt erstere Erscheinung Farbenwandlung (Labrador), letztere Dichroismus. Der Dichroismus kommt nur Mineralien von doppelter Strahlenbrechung zu. Ausgezeichnet zeigen ihn einige Krystalle von Cordierit, parallel der Hauptaxe violblau, rechtwinklich darauf grau, Nipidolith parallel der Axe smaragdgrün, rechtwinklich darauf hiazinthroth oder gelblich ꝛc.

Einen lebhaften Farbenwechsel, wie ihn der edle Opal zeigt, nennt man Farbenspiel und das Erscheinen prismatischer Farben auf Sprungflächen durchsichtiger Mineralien — Irisiren.

Farben, die sich nur auf der Oberfläche eines Minerals befinden, heißen angelaufene, sie sind einfache oder bunte ꝛc. — Manche Mineralien verändern in Folge einer Zersetzung allmälig ihre Farbe.

8. Phosphorescenz, Electricität, Magnetismus.

§. 1. Die Eigenschaft der Körper, nach einer gewissen Behandlung im Dunkeln einen leuchtenden Schein ohne Flamme und Wärme zu verbreiten, nennt man Phosphorescenz.

Die Phosphorescenz wird entweder durch Erwärmen oder durch Schlagen und Reiben hervorgebracht. Beim Erwärmen

Digitized by Google

phosphoresciren Flußspath, Apatit ꝛc. mit grünem, blauem, röthlichem Lichtschein, beim gegenseitigen Reiben oder Schlagen der Quarz, Feuerstein ꝛc. Der Diamant phosphorescirt, wenn man ihn einige Zeit den Sonnenstrahlen ausgesetzt hat.

Die Phosphorescenz ist nur für wenige Mineralien charakteristisch, denn sie kommt bei derselben Species oft nur einzelnen Varietäten zu und andern wieder nicht.

§. 2. Man nennt Electricität die Eigenschaft der Körper, nach einer gewissen Behandlung andere leichte Körper anzuziehen und auch wieder abzustoßen. Die Electricität wird durch Reiben und durch Erwärmen erregt. In der Mineralogie wird fast nur die Electricität durch Erwärmen als Kennzeichen gebraucht. Mineralien, welche auf diese Art electrisch werden, erhalten beide Arten der Electricität, die Glas- oder positive Electricität und die Harz- oder negative Electricität, so daß ein Arenende eines solchen Krystalls + electrisch, das andere aber — electrisch wird. Dabei wechseln die Pole bei zunehmender und abnehmender Temperatur.

Um ein Mineral auf Electricität zu untersuchen und auch die Art derselben zu bestimmen, bedient man sich der elektrischen Nadel, welche in einem Messingdrath mit kleinen Knöpfchen an den Enden besteht und sich wie eine Magnetnadel mittelst eines Hütchens auf einem Stifte leicht bewegen kann.

Wenn ein auf Tuch geriebenes oder erwärmtes Mineral diese Nadel anzieht, so ist es electrisch geworden. Will man die Art seiner Electricität kennen lernen, so hat man nur zuvor der Nadel eine bekannte Electricität zu ertheilen, dann wird ein Mineral von der entgegengesetzten sie anziehen, von der gleichnamigen aber sie abstoßen. Man kann dabei einfach so verfahren, daß man die Nadel auf Glas oder Siegellack stellt, sie dadurch isolirt und nun mit einer geriebenen Siegellackstange so lange berührt, bis diese, langsam genähert, sie abstoßt. Die Nadel hat dann die Electricität des Siegellacks angenommen, nämlich die negative und wird daher von einem — electrischen Krystall abgestoßen, von einem + electrischen aber angezogen. Bei dergleichen Experimenten ist besonders trockene Luft erfoderlich und einige Uebung nothwendig, wenn nicht Täuschungen entstehen sollen. — Durch Erwärmen werden in einem ausgezeichneten Grade electrisch: Turmalin, Boracit, Prehnit, Kieselgalmei, Skolezit ꝛc.

Merkwürdig ist, daß die durch Erwärmen electrischen Mineralien sehr oft unsymmetrische Krystallbildungen in der Art

Digitized by Google

zeigen, daß das eine Ende vorzüglich der Hauptare von andern Flächen begränzt ist, als das andere.

§. 3. Magnetismus heißt die Eigenschaft gewisser Mineralien, auf die Magnetnadel zu wirken. Solche Mineralien sind manchmal polarisch und ziehen dann an einzelnen Stellen einen Pol der Nadel an, während sie ihn an andern abstoßen.

Das Kennzeichen des Magnetismus ist für diejenigen Mineralien von Wichtigkeit, welche zu den Eisen- und Nickelerzen gehören, oder welche überhaupt viel Eisen und Nickel enthalten. Dergleichen sind manchmal schon unmittelbar magnetisch, wie Magneteisenerz, Franklinit, Magnetkies ꝛc. theils werden sie es, wenn sie vorher gehörig erhitzt oder geschmolzen wurden, wovon bei den Löthrohrversuchen noch die Rede seyn wird.

9. Von den Kennzeichen des Geruchs, Geschmacks und Anfühlens.

Für sich besitzen die eigentlichen Mineralien wenig Geruch, entwickeln aber zuweilen einen solchen beim Reiben, so empyreumatischen oder brenzlichen der Quarz, chlorartigen mancher Flußspath, Thongeruch die Thone, bituminösen Geruch mancher Kalkstein, Mergel ꝛc., oder sie entwickeln einen eigenthümlichen oft sehr charakteristischen Geruch beim Erhitzen ꝛc., wovon bei den Löthrohrproben.

Geschmack erregen alle im Wasser auflöslichen Salze und man unterscheidet süßsalzig (Steinsalz), süßzusammenziehend (Alaun), dintenartig herb (Kupfervitriol), salzigbitter (Bittersalz), salzigkühlend (Salpeter), laugenartig (Soda), stechend scharf (Salmiak).

In Beziehung auf den Eindruck des Anfühlens unterscheidet man: fett anzufühlen, mager anzufühlen und kalt anzufühlen. (Letzteres unterscheidet ächte Steine ziemlich bestimmt von Glasflüssen.)

Digitized by Google

Von den chemiſchen Eigenſchaften der Mineralien.

A. Von den chemiſchen Eigenſchaften auf trockenem Wege.

§. 1. Die chemiſchen Eigenſchaften auf trockenem Wege werden durch die Veränderungen erkannt, welche die Mineralien durch Erhitzen und Zuſammenſchmelzen mit gewiſſen Zuſchlägen zeigen. Zu dieſen Unterſuchungen dient das Löthrohr. Das Brennmaterial iſt eine Wachs- oder Stearinkerze oder eine Oellampe. Beim Blaſen, welches mit den Wangenmuskeln geſchieht, hat man an der Flamme zwei verſchiedene Theile zu beachten.

Es bilden ſich nämlich zwei Flammenkegel, wovon der innere blau, der äußere gelblich iſt. Die Spitze des blauen Kegels iſt die Reductionsflamme, denn ſie entzieht einer desoxydirbaren Subſtanz den Sauerſtoff, die Spitze des äußern Kegels (überhaupt der Saum der Flamme) iſt Oxydationsflamme, in welcher eine oxydable Subſtanz bei Luftzutritt erhitzt und ſo oxydirt wird.

Als Träger oder Unterlage für die Probe dient eine Pincette mit Platinſpitzen, eine gut gebrannte Holzkohle, manchmal ein Platindrath, eine Glasröhre ꝛc. Zum nöthigſten Löthrohr-Apparat gehört ferner: Hammer und Ambos, ein Mikroskop, eine Reibſchale von Chalcedon, Magnetnadel, Spritzflaſche und von Reagentien: Soda (rein und beſonders frei von Schwefelſäure), Borax, Phosphorſalz, Salpeter, ſaures ſchwefelſaures Kali, Cyankalium, ſalpeterſaure Kobaltauflöſung, Salzſäure und Schwefelſäure, Flußſpathpulver, Zinn, Silber (wofür jede blanke Silbermünze brauchbar), Kupferoxyd und Reactionspapiere von Curcuma und Lakmus.

§. 2. Zu den Schmelzverſuchen, wobei die Pincette zu gebrauchen, wählt man möglichſt feine Splitter und beſtimmt den Schmelzgrad vergleichungsweiſe mit ähnlichen Splittern der folgenden Mineralien:

1. Antimonglanz.
2. Natrolith.

} In dickern oder dünnern Splittern ohne Blaſen, ſchon am Saume einer Wachsflamme ſchmelzend.

Digitized by Google

3. Thoneisengranat. Nicht mehr am Kerzenlicht, leicht auch in stumpfen Stücken vor dem Löthrohre schmelzbar.

4. Strahlstein (aus dem Zillerthale).
5. Orthoklas (Adular vom St. Gotthard).

Ziemlich schwer und nur in dün. Splittern vor dem Löthrohre schmelzbar.

6. Broncit (von Kupferberg, Ulteuthal). Nur in den feinsten Spitzen vor dem Löthrohre etwas abzurunden.

Beim Schmelzen oder überhaupt beim Erhitzen zeigen die Mineralien verschiedene Erscheinungen, welche wohl zu beachten sind, Anschwellen, Bersten, Aufblähen, Schäumen und Sprudeln, Verpuffen (auf Kohle), Krystallisiren ꝛc.

Manche metallische Verbindungen werden auf Kohle reducirt, z. B. Oxyde und viele Oxyd- auch andere Verbindungen von Blei, Kupfer, Zinn, Silber ꝛc. Das erhaltene Metallkorn nennt man Regulus und hat auf dem Ambos mit dem Hammer zu untersuchen, ob es geschmeidig oder spröde ꝛc. Das Schmelzprodukt ist auch näher, seinem Aussehen nach, zu bestimmen, es ist glasartig, porcellanartig, schlackig, porös ꝛc.

Viele Mineralien scheiden beim Erhitzen flüchtige Substanzen aus und daran werden mancherlei Mischungstheile erkannt.

Schwefelverbindungen entwickeln im Oxydationsfeuer auf Kohle oder an dem Ende einer offenen Glasröhre erhitzt, den Geruch der schweflichten Säure.

Selenverbindungen geben so behandelt den Geruch von verfaultem Rettig.

Tellurverbindungen geben an dem Ende einer offenen Glasröhre erhitzt ein Sublimat, welches theilweise zu kleinen farblosen Tropfen schmilzt, wenn man das Rohr an der Stelle des Beschlages (von außen) erhitzt.

Arsenikverbindungen entwickeln auf der Kohle erhitzt knoblauchartigen Geruch.

Hydrate geben in einer Glasröhre oder im Glaskolben erhitzt Wasser an den kältern Theilen des Rohres, manche Quecksilberverbindungen ebenso metallisches Quecksilber.

Auf Kohle erhitzt, werden durch den Beschlag, welchen ihre Oxyde um die Probe geben, erkannt:

Antimonverbindungen. Der Beschlag ist weiß und leicht flüchtig und färbt die Löthrohrflamme nicht merklich,

Digitized by Google

während der ähnliche von Tellurverbindungen die Reductionsflamme schön grün färbt.

Zinkverbindungen. Der Beschlag ist in der Hitze gelblich, nach dem Erkalten weiß und schwer flüchtig.

Wismuthverbindungen. Der Beschlag ist theils weiß, theils orangegelb und färbt die Flamme nicht.

Bleiverbindungen. Der Beschlag ist grünlichgelb.

Auch die Färbung, welche manche Mineralien der Löthrohrflamme ertheilen, ist bemerkenswerth.

So ertheilen Strontianit und Lithionglimmer eine schöne rothe Färbung, Chlorkupfer eine blaue, Boracit eine grüne, schwefelsaurer Baryt eine gelblichgrüne u. s. w.

Charakteristisch ist ferner die alkalische Reaction mancher Mineralien nach dem Glühen oder Schmelzen und die magnetische Reaction nach dieser Behandlung. Zur Ausmittlung der alkalischen Reaction wird die geglühte oder geschmolzene Probe auf Curcumapapier gelegt und mit einem Tropfen Wasser befeuchtet, es bilden sich dann bräunliche oder röthlichbraune Flecken auf dem Papier, wenn alkalische Reaction stattfindet. Diese Reaction zeigen alle Verbindungen der Alkalien und alkalischen Erden mit Kohlensäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Chlor und Fluor und Wasser. — Auf die Magnetnadel wirken nach anhaltendem Glühen oder Schmelzen im Reductionsfeuer fast alle Eisen- und Nikelerze.

§. 3. Die Wichtigkeit der Löthrohrversuche steigert sich noch durch die Anwendung gewisser Flußmittel und Zuschläge, mit welchen man die Probe schmilzt oder erhitzt. Dabei kommt in Betracht:

1. Das Verhalten zum Borax und Phosphorsalz.

Die meisten Mineralien sind in diesen Flüssen beim Schmelzen, welches in dem Oehr eines Platindrahts geschieht, auflöslich, nur die Kieselerde und viele kieselsaure Verbindungen sind im Phosphorsalz nicht oder nur wenig auflöslich und können daran erkannt werden. Charakteristische Färbung ertheilten den Gläsern dieser Flüsse die nachstehenden Metallverbindungen:

Die Manganerze färben das Glas von Borax und Phosphorsalz im Oxydationsfeuer violettroth und diese Farbe kann, wenn nur wenig von der Probe eingeschmolzen wurde, im Reductionsfeuer ganz fortgeblasen werden.

Digitized by Google

Alle kobalthaltigen Mineralien färben diese Flüsse schön saphirblau, alle chromhaltigen smaragdgrün, alle Eisenerze und überhaupt eisenhaltige Mineralien ertheilen ihnen im Reductionsfeuer eine bouteillengrüne Farbe, die sich beim Erkalten des Glases bleicht oder auch ganz verschwindet. Viele Kupferverbindungen geben mit Borax im Oxydationsfeuer ein blaues oder grünes Glas, welches im Reductionsfeuer braun und trübe wird, die meisten Uranverbindungen geben mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer ein dunkelgelbes, im Reductionsfeuer schön grünes Glas, dessen Farbe sich beim Abkühlen erhöht.

Von mehreren Verbindungen kann mit Borax bei gutem Feuer ein klares Glas, auch bei großem Zusatz der Probe erhalten werden, welches aber dann mit einer flackernden Flamme angeblasen, trüb und emailartig wird. Man nennt dieses Blasen Flattern, das Glas kann unklar geflattert werden.

2. Das Verhalten zur Soda.

Man behandelt feine Splitter oder das Pulver der Probe mit der Soda gewöhnlich auf Kohle und nimmt von beiden ungefähr gleiche Volumtheile.

Die Kieselerde und mehrere Silicate schmelzen damit unter Brausen zu einem auch nach dem Erkalten klar bleibenden Glase zusammen.

Schwefel- und schwefelsäurehaltige Mineralien geben auf Kohle damit geschmolzen eine Masse (Hepar), welche auf Silber gelegt und mit Wasser befeuchtet auf diesem (von sich entwickelndem Schwefelwasserstoff) bräunliche oder schwärzliche Flecken hervorbringt.

Aus sehr vielen Verbindungen können durch Schmelzen mit Soda auf Kohle reguliniſch dargestellt werden: Wismuth, Zinn, Blei, Silber, Gold, Kupfer, Nickel u. a. Die Soda kann auch hier durch Cyankalium ersetzt oder damit gemengt angewendet werden, da dieses noch kräftiger reducirend wirkt. Zinnstein (Zinnoxyd) wird damit sehr leicht reducirt.

Die Queckſilber-Verbindungen geben mit Soda gemengt und im Glaskolben oder einer Glasröhre erhitzt metalliſches Queckſilber, welches ſich in kleinen Kügelchen ſublimirt, die beim Auswiſchen des Rohres mit einer Feder leicht erkannt werden.

Digitized by Google

3.) Das Verhalten zur Kobaltauflösung.

Die Probe wird mit der Kobaltauflösung befeuchtet und in der Pincette als Splitter oder auch auf der Kohle als Pulver scharf geglüht. Die Reactionen sind nur bei unschmelzbaren Mineralien sicher.

Die Thonerde und mehrere Verbindungen derselben nehmen dabei eine schöne blaue Farbe an, das Zinkoxyd und viele Zinkverbindungen eine grüne (auch der Zinkbeschlag auf der Kohle wird damit grün), die Talkerde und mehrere ihrer Verbindungen eine blaß fleischrothe. Die Proben, welche diese Reactionen zeigen sollen, müssen für sich geglüht weiß oder nur wenig gefärbt seyn. Die Kieselerde wird auch mit Kobaltauflösung bläulich, doch wenig und lichter als die Thonerde.

4.) Das Verhalten zu Reagentien, welche eine Färbung der Flamme hervorbringen.

Alle kupferhaltigen Mineralien färben, nach vorhergegangenem Schmelzen mit Salzsäure befeuchtet, die Löthrohrflamme schön blau.

Strontianverbindungen nach starkem Glühen oder Schmelzen mit einem Tropfen Salzsäure befeuchtet, färben die Flamme eines Kerzenlichtes (ohne Löthrohrblasen) roth, wenn sie an den Saum des blauen Theiles gehalten werden.

Phosphorsaure und borsaure Verbindungen färben mit Schwefelsäure befeuchtet die Löthrohrflamme blaß bläulichgrün oder rein grün.

Lithionhaltige Mineralien mit sauerm schwefelsauerm Kali geschmolzen, färben die Flamme roth und kieselborsaure Verbindungen damit gemengt und mit Zusatz von Flußspath färben sie vorübergehend grün. Dazu kann der Platindrath angewendet werden und die Proben in Pulverform.

Der Gebrauch des Löthrohrs, des für den Mineralogen und Chemiker wichtigsten und unentbehrlichsten Instrumentes, ist vorzüglich durch die Schweden Cronstedt, Gahn und Berzelius zu wissenschaftlichen Untersuchungen eingeführt worden. Eine ausführliche Arbeit darüber gibt Berzelius in seiner „Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie."

Digitized by Google

B. Von den chemischen Eigenschaften auf nassem Wege.

§. 1. Wo die Versuche vor dem Löthrohre nicht ausreichen, die Mischungstheile eines Minerals auszumitteln, da gibt ihr Verhalten auf nassem Wege die ergänzenden Kennzeichen. Für die dabei anzustellenden Versuche ist die Probe meistens zu einem feinen Pulver zu zerreiben und bei den Auflösungen die Wärme anzuwenden. Wo mit den geeigneten Auflösungsmitteln kein Angriff stattfindet, muß die Probe aufgeschlossen, d. h. mit dem 3 — 4fachen Gewichte von kohlensauerm Kali oder Natrum oder mit Kalihydrat oder mit dem 5 — 6fachen Gewichte von kohlensauerm Baryt geglüht oder geschmolzen und dadurch eine in Säuren auflösliche Verbindung künstlich hergestellt werden. Dazu werden Platin- und Silbertiegel angewendet. Die gewöhnlichen Auflösungsmittel sind: Wasser, Salzsäure für die meisten nichtmetallischen und Salpetersäure, zuweilen Salpetersalzsäure für die meisten metallischen Verbindungen, Schwefelsäure, Kalilauge, Aetzammoniak. Die Gefäße, deren man sich bedient, sind Glaskolben, Porzellanschalen, Platin- und Silbertiegel, Cylindergläser, Filtrirtrichter ꝛc.

Bei Präcipitationen ist darauf zu achten, ein zweites Präcipitationsmittel nicht eher zuzusetzen, bevor man sich überzeugt hat, daß das erste keinen Niederschlag mehr hervorbringt und die Niederschläge dabei jedesmal zu filtriren. Die Wahl und Reihenfolge der Präcipitationsmittel lehrt die analytische Chemie und kann hier nur das zur Bestimmung der Mineralien Wichtigste angeführt werden. — (Vergl. auch meine „Grundzüge der Mineralogie.)

§. 2. Es lassen sich auf dem nassen Wege folgende Mischungstheile erkennen, welche vor dem Löthrohr nicht oder nicht sicher ausgemittelt werden können:

Die Kohlensäure wird in ihren Verbindungen leicht durch das Brausen erkannt, welches entsteht, wenn das Probepulver (in der Kälte oder Wärme) mit verdünnter Salzsäure behandelt wird. Das sich entwickelnde Gas ist geruchlos.

Die Borsäure wird in ihren Verbindungen erkannt, wenn man die Probe (vor oder nach dem Aufschließen) mit Schwefelsäure eindampft und dann Weingeist zusetzt und diesen anzündet.

Digitized by Google

Die Borsäure ertheilt ihm die Eigenschaft mit grüner Flamme zu brennen.

Zur Ausmittlung von Chlor bereitet man eine salpetersaure Auflösung (mit chemisch reiner Säure) und setzt dann salpetersauere Silberauflösung zu. Chlor wird damit als Chlorsilber weiß gefällt und dieser Niederschlag wird am Licht schnell bläulichgrau.

Fluorverbindungen entwickeln, im Platintiegel mit Schwefelsäure erhitzt, Flußsäure, welche eine Glasplatte, womit man den Tiegel bedeckt, corrodirt.

Die Kieselerde erkennt man in den Verbindungen, welche in Salzsäure vollkommen auflöslich sind, durch die Gallertbildung, welche beim langsamen Abdampfen der Auflösung entsteht. In andern Verbindungen wird sie bei Behandlung mit starken Säuern pulverförmig ausgeschieden und durch ihre Auflöslichkeit in Kalilauge und vor dem Löthrohr erkannt. Bei Silicaten, welche mit Kali aufgeschlossen werden, findet bei der Behandlung mit Salzsäure jedesmal Gallertbildung statt.

Zur Erkennung der Wolframsäure in ihren Verbindungen wird die Probe mit conc. Salz- oder Salpetersäure zersetzt und dabei die Wolframsäure als ein citron- oder grünlichgelber, beim Reiben mit einer Messerklinge grün und blau sich färbender Rückstand erhalten.

Zur Erkennung der Molybdänsäure bereitet man eine salzsaure Auflösung der Probe. Diese nimmt beim Umrühren mit einem Zinnblech sogleich eine schöne blaue Farbe an.

Zur Erkennung der Titansäure und ihrer Verbindungen bereitet man (öfters ist dazu Aufschließen mit Kalihydrat nothwendig) eine salzsaure Auflösung, filtrirt nöthigenfalls und legt dann ein Blech von gewalztem Zinn hinein und kocht sie damit. Durch die erfolgende Reduction der Titansäure zu Titansesquioxyd (von Fuchs entdeckt) nimmt die Flüssigkeit bald eine schöne violettrothe Farbe an.

Auch für die Nachweisung der folgenden Metalle in gewissen Verbindungen sind die Versuche auf nassem Wege die geeignetsten.

Silberhaltige Mineralien, in Salpetersäure aufgelöst, fällen mit Salzsäure Chlorsilber, welches anfangs weiß, am Licht schnell bläulichgrau sich färbt.

Bleihaltige Mineralien geben in der nicht zu sauern salpetersauern Auflösung mit Schwefelsäure ein Präcipitata

von schwefelsauerm Bleioxyd, welches vor dem Löthrohr leicht zu reduciren.

Wismuthhaltige Mineralien geben in der conc. salpetersauern Auflösung mit Wasser ein weißes, vor dem Löthrohr leicht reducirbares Präcipitat.

Nickelhaltige Mineralien geben in der salpetersauern Auflösung, nach Zusatz von etwas Chlorkalkauflösung, mit Aetzammoniak in Ueberschuß eine saphirblaue Flüssigkeit, in welcher Kalilauge ein grünliches vor dem Löthrohr zu Nickel reducirbares Präcipitat hervorbringt.

Gold und Platin sind nur in Salpetersalzsäure auflösbar, Gold wird durch Eisenvitriol braun gefällt, der Niederschlag nimmt beim Reiben die Goldfarbe an. Platin wird durch Kalisalze gelb gefällt. — Bei nichtmetallischen Mineralien werden von den öfter vorkommenden Mischungstheilen aus der salzsauern Auflösung durch Aetzammoniak Thonerde, Beryllerde, Zirkonerde und Eisenoxyd gefällt, weiter im Filtrat durch kleesaures Ammoniak Kalkerde und im Filtrat dieses Niederschlages durch phosphorsaures Natrum und Aetzammoniak die Bittererde, wenn deren vorhanden ist. Diese 3 Präcipitationsmittel werden unmittelbar nach einander der Auflösung zugesetzt und wenn dadurch nur Spuren von Niederschlägen entstehen, so ist es als ein Zeichen zu nehmen, daß die Probe von Säuern nicht zersetzt wird, geben sie aber dabei einen starken Niederschlag, so wird die Probe meistens vollkommen zersetzt, wenn sie hinlänglich fein gerieben ist ꝛc.

Wie man auf eine sehr einfache Weise mittelst des Löthrohrs und einiger Versuche auf nassem Wege die Mineralien systematisch bestimmen kann, zeigen meine „Tafeln zur Bestimmung der Mineralien ꝛc." 4. Aufl. München 1846 (Lindauer'sche Buchhandlung).

C. Von der chemischen Constitution.

Die chemische Constitution eines Minerals und die Gesetze seiner Mischung werden durch die chemische Analyse und durch die stöchiometrische Berechnung ihrer Resultate erkannt.

Unter Stöchiometrie versteht man die Lehre von den Quantitätsverhältnissen, in welchen sich die Elemente der Körper (dem Gewichte nach) chemisch verbinden. Diese Verhältnisse lassen sich in Zahlen ausdrücken, welche stöchiometrische Zahlen oder Mischungsgewichte heißen, wenn sie sich auf eine

Digitized by Google

Einheit beziehen, als welche das Mischungsgewicht irgend eines Elementes angenommen wird.

Man nimmt gewöhnlich das Mischungsgewicht des Sauerstoffs als Einheit an und für diese Annahme drückt das Maximum, in welchem irgend ein anderes Element mit dem = 1 gesetzten Sauerstoff (dem Gewichte nach) Verbindung eingeht, die stöchiometrische Zahl dieses Elementes aus.

Ist nur eine Oxydationsstufe oder Sauerstoffverbindung eines Elementes bekannt, so gilt vorläufig die Menge des mit dem Sauerstoff verbundenen Elementes als dieses Maximum.

Die Kalkerde z. B. besteht, wie solches die Analyse angibt, in 100 Theilen aus 71,429 Calcium und 28,571 Sauerstoff. Diese Gewichtstheile drücken also offenbar das Verhältniß aus, in welchem sich Calcium und Sauerstoff chemisch verbinden und wir könnten daher sagen, die stöchiometrische Zahl oder das Mischungsgewicht das Calciums sey 71,429, wenn die des Sauerstoffs = 28,571 gesetzt wird und wenn wir annehmen, daß von jedem dieser Elemente nur ein Mischungsgewicht in der Verbindung vorhanden.

Setzen wir aber, wie man darin übereingekommen, die stöchiometrische Zahl des Sauerstoffs = 1, so werden wir das Verhältniß haben 28,571 : 1 = 71,429 : x und x wird = 2,50 die stöchiometrische Zahl des Calciums.

Bei mehreren Oxydationsstufen ist es natürlich die niedrigste bekannte, in welcher wir ein Mischungsgewicht Sauerstoff mit einem Mischungsgewicht des andern Elementes verbunden annehmen, die höhern Stufen enthalten dann 2, 3 oder mehr Mischungsgewichte Sauerstoffe. Wir kennen z. B. 4 Oxydationsstufen des Schwefels, deren Zusammensetzung in 100 Gewichtstheilen folgende:

	Schwefel	Sauerstoff
Schwefelsäure	40,14	59,86 (100)
Unterschwefelsäure....	44,59	55,41
Schweflichte Säure...	50,15	49,85
Unterschweflichte Säure	66,79	33,21.

Die unterschweflichte Säure oder die niedrigste Oxydationsstufe (mit dem wenigsten Sauerstoff) als aus 1 Mischungsgewicht Schwefel und 1 Mischungsgewicht Sauerstoff bestehend, angenommen, wäre wieder die stöchiometrische Zahl des Schwefels = 66,79,

Digitized by Google

wenn die des Sauerstoffs = 33,21 wäre. Setzt man aber wie oben, die letztere = 1, so ist 33,21 : 1 = 66,79 : 2,01 und also 2,01 die stöchiometrische Zahl des Schwefels. Wenn man die angegebenen Schwefelmengen der andern Oxydationsstufen mit der so bestimmten stöchiometrischen Zahl des Schwefels = 2,01 dividirt, so erfährt man wieviel Mischungsgewichte Schwefel darin enthalten sind und erkennt dann das Gesetz der Verbindung mit dem Sauerstoff.

Wir erhalten so

	Mischungsgew. Schwefel		Mischungsgew. Sauerstoff
für die Schwefelsäure			
$\frac{40,14}{2,01}$	= 19,97	:	59,86 oder 1 : 3,
für die Unterschwefelsäure			
$\frac{44,59}{2,01}$	= 22,18	:	55,41 oder 1 : 2½,
für die schweflichte Säure			
$\frac{50,15}{2,01}$	= 24,95	:	49,85 oder 1 : 2,
für die unterschweflichte Säure			
$\frac{66,79}{2,01}$	= 33,22	:	33,22 oder 1 : 1.

Man ersieht, wie durch diese Bestimmung der Mischungsgewichte nun die Gesetze der Verbindungen sich leicht herausstellen, welche die Angabe der Analyse unmittelbar nicht erkennen läßt.

In ähnlicher Weise sind aus den Oxyden die meisten stöchiometrischen Zahlen berechnet worden, zu einigen ist man auch aus andern Verhältnissen gelangt. Die bekannteren Elemente *) und ihre stöchiometrischen Zahlen oder Mischungsgewichte enthält nachstehende Tafel (I.) mit Angabe der Zeichen für diese Elemente, die stöchiometrische Zahl des Sauerstoffs (O) = 1,0000 gesetzt.

*) Selten und zum Theil noch wenig gekannt sind: Lanthan, Didymium, Erbium, Terbium und Niobium.

Digitized by Google

Namen.	Zeichen.	Stöch. Zahl.	Namen.	Zeichen.	Stöch. Zahl.
Aluminium	Al	1,7042	Natrium	Na	2,8717
Antimon	Sb	8,0645	Nickel	Ni	3,6914
Arsenik	As	4,6824	Osmium	Os	12,4421
Baryum	Ba	8,5485	Palladium	Pd	6,6254
Beryllium	Be	0,5808	Phosphor	P	1,9577
Blei	Pb	12,9449	Platin	Pt	12,3350
Boron	B	1,3631	Quecksilber	Hg	12,5060
Brom	Br	4,9981	Rhodium	R	6,5140
Cadmium	Cd	6,9676	Schwefel	S	2,0116 (2,00 nach Erdmann und Marchand.)
Calcium	Ca	2,500			
Cerium	Ce	5,7472 (?)	Selen	Se	4,9458
Chlor	Cl	2,2160	Silber	Ag	6,7450
Chrom	Cr	3,4983	Stickstoff	N	0,8762
Eisen	Fe	3,500	Strontium	Sr	5,4728
Fluor	F	1,1785	Tantal	Ta	11,5371 (?)
Gold	Au	12,2836	Tellur	Te	8,0212
Jod	J	7,9278	Thorium	Th	7,4490
Iridium	Jr	12,3326	Titan	Ti	3,0368
Kalium	Ka	4,8894	Uran	U	7,5000
Kiesel	Si	2,7748	Vanadin	V	8,5584
Kobalt	Co	3,6844	Wasserstoff	H	0,06239
Kohlenstoff	C	0,7500	Wismuth	Bi	13,3038
Kupfer	Cu	3,9600	Wolfram	W	11,8320
Lithium	L	0,8185	Yttrium	Y	4,0251 (?)
Magnesium	Mg	1,5775	Zink	Zn	4,0659
Mangan	Mn	3,4444	Zinn	Sn	7,3529
Molybdän	Mo	5,9852	Zirconium	Zr	4,2020

Diese stöchiometrischen Zahlen drücken nicht nur die Gewichtsmengen aus, in welchen sich die Elemente mit dem Sauerstoff verbinden, sondern sie bezeichnen auch genau die Gewichtsverhältnisse, nach welchen sie sich unter einander verbinden, wenn sie Verbindungen eingehen. Dergleichen Verbindungen geschehen immer so,

Digitized by Google

daß sich ein Mischungsgewicht eines Elementes mit 1, 2, 3, n Mischungsgewichten eines andern, seltner, daß sich 2 Mischungsgewichte des einen mit 3 oder 5 des andern verbinden.

So vereinigen sich z. B. (s. die vorige Tafel):

12,94498 (Gewichtstheile = 1 Mischg.) Blei
mit 1 (Gewthl.) Sauerstoff,
„ 2,0116 Schwefel,
„ 2 × 2,216 Chlor,
„ 4,9458 Selen ꝛc.

und wieder 2,0116 (Gewichtstheile) Schwefel
mit 1 (Gewthl.) Sauerstoff,
„ 2 × 1 Sauerstoff, } s. oben,
„ 3 × 1 Sauerstoff, }
„ 4,8894 Kalium,
„ 4,0659 Zink,
„ 3,500 Eisen ꝛc.

Uebrigens sind bei weitem nicht alle Verbindungen beobachtet, die möglicher Weise vorkommen könnten, man kennt z. B. nur eine Oxydationsstufe des Calciums, Aluminiums ꝛc.

Die stöch. Zahl oder das Mischungsgewicht einer Verbindung erhält man, wenn man die stöch. Zahlen der verbundenen Elemente addirt und jedes Mischungsgewicht so oftmal nimmt, als es in der Verbindung vorkommt. Das Blei hat z. B. verschiedene Oxydationsstufen, das gelbe Oxyd besteht aus 1 Mg. Blei und 1 Mg. Sauerstoff, seine stöch. Zahl wird also 12,945 + 1 = 13,945; das rothe Bleioxyd besteht aus 2 Mg. Blei und 3 Mg. Sauerstoff, seine stöch. Zahl ist also 2 × 12,945 + 3 × 1 = 25,890 + 3 = 28,890; das Eisenoxyd besteht aus 2 Mg. Eisen und 3 Mg. Sauerstoff, seine stöch. Zahl ist also 2 × 3,5 + 3 × 1 = 7,00 + 3 = 10,0; der rothe Schwefelarsenik besteht aus 2 Mg. Arsenik und 5 Mg. Schwefel, seine stöch. Zahl ist daher 2 × 4,6824 + 5 × 2,0116 = 9,3648 + 10,0582 = 19.4230.

Nachstehende Tafel enthält die stöch. Zahlen der am häufigsten vorkommenden Oxyde und ihren Sauerstoffgehalt nach Procenten.

Digitized by Google

(Tafel II.)

Namen.	Zeichen.	Stöch. Zahl.	Sauerstoff in 100 Th.
Arsenikſäure	Ȧs	14,3648	34,81
Baryterde	Ḃa	9,5485	10,47
Beryllerde	Ḃe	1,5808	63,26
Bleioxyd	Ṗb	13,9449	7,17
Borſäure	B̈o	4,3631	68,76
Chromoxyd	C̈r	9,9966	29,89
Chromſäure	C̈r	6,4983	46,17
Eiſenoxydul	Ḟe	4,5000	22,22
Eiſenoxyd	F̈e	10,0000	30,00
Kali	K̇a	5,8894	16,98
Kalkerde	Ċa	3,5000	28,57
Kieſelerde	S̈i	5,7747	51,96
Kohlenſäure	C̈	2,7500	72,73
Kupferoxyd	Ċu	4,9600	20,16
Lithion	L̇	1,8185	54,99
Manganoxydul	Ṁn	4,4444	22,50
Manganperoxyd	M̈n	5,4444	36,73
Molybdänſäure	M̈o	8,9852	33,39
Natrum	Ṅa	3,8717	25,83
Nickeloxyd	Ṅi	4,6914	21,32
Phosphorſäure	P̈	8,9155	56,08
Salpeterſäure	N̈	6,7525	74,04
Schwefelſäure	S̈	5,0116	59,86
Strontianerde	Ṡr	6,4560	15,49
Talkerde	Ṁg	2,5775	38,80
Thonerde	Ȧl	6,4084	46,81
Titanſäure	T̈i	5,0368	39,71

Digitized by Google

Namen.	Zeichen.	Stöch. Zahl.	Sauerstoff in 100 Th.
Uranoxydul	U̇	8,5000	11,76
Uranoxyd	Ü	18,0000	16,66
Waſſer	Ḣ	1,1248	88,89
Wolframſäure	Ẅ	14,8300	20,23
Zinkoxyd	Żn	5,0659	19,47
Zinnoxyd	S̈n	9,3529	21,38
Zirkonerde	Z̈r	11,4040	26,31

Dieſe ſtöch. Zahlen werden bei zuſammengeſetzteren Verbindungen ebenſo addirt, wie oben für die einfacheren angegeben wurde. Der kohlenſaure Kalk beſteht z. B. aus 1 Mg. Kalkerde und 1 Mg. Kohlenſäure, ſeine ſtöchiometriſche Zahl iſt alſo 3,500 + 2,750 = 6,250 ꝛc.

Die ſtöch. Zahlen und Geſetze haben eine wiſſenſchaftliche Erkenntniß chemiſcher Miſchungen erſt möglich gemacht und Analyſe und Syntheſe haben ihren Anwendungen vorzüglich die Ausbildung zu verdanken, deren ſie ſich gegenwärtig erfreuen. Den Deutſchen Wenzel (1777) und Richter (1789) gebührt der Ruhm, zuerſt auf dieſe Verhältniſſe aufmerkſam gemacht zu haben.

---

§. 2. Um die ſtöch. Verhältniſſe einer chemiſchen Verbindung klar überſehen zu können, hat man Formeln, in welchen die Elemente mit beſtimmten Zeichen, wie ſie in den vorhergehenden Tafeln zu ſehen, angegeben werden und weiter durch beigefügte Zahlen ausgedrückt wird, wieviel Miſchungsgewichte davon enthalten ſind. Da der Sauerſtoff und der Schwefel ſehr häufig in dergleichen Verbindungen vorkommen, ſo kürzt man die Zeichen bedeutend dadurch ab, daß man jedes Miſchungsgewicht Sauerſtoff durch einen Punkt bezeichnet, welchen man über das Zeichen des oxydirten Elementes ſetzt und ebenſo jedes Miſchungs-Gewicht Schwefel durch ein Komma oder einen kleinen vertikalen Strich.

Digitized by Google

Ein horizontaler Strich durch das Zeichen eines Elementes bedeutet zwei Mischungsgewichte desselben und wird gebraucht, wenn sich ein solches nur zu zwei Mischungsgewichten für gewisse Mischungen verbindet.

Beispiele: Fe = 1 Mg. Eisen + 1 Mg. Sauerstoff; Ḟe = 2 Mg. Eisen + 3 Mg. Sauerstoff; Ṕb = 1 Mg. Blei + 1 Mg. Schwefel; Ǟs = 2 Mg. Arsenik + 3 Mg. Schwefel ꝛc.

Zur Bezeichnung der vorhandenen Menge von Mischungsgewichten werden Zahlen in Form von Coefficienten und Exponenten den Zeichen beigefügt. Dabei bezieht sich ein Exponent immer nur auf das Zeichen, bei welchem er steht, ein Coefficient aber auf alle Zeichen, vor denen er steht. Die Zahl 1 wird nicht angeschrieben.

So ist z. B. Ċa S̈i² = Ċa oder 1 Mg. Kalkerde + 2 S̈i oder 2 Mg. Kieselerde; 2 Ċa S̈i = 2 Ċa + 2 S̈i oder 2 Mg. Kalkerde + 2 Mg. Kieselerde; 2 Ċa S̈i² = 2 Ċa + 4 S̈i; 3 Ċa³ S̈i² = 9 Ċa + 6 S̈i u. s. f.

Die verschiedenen Glieder einer Verbindung werden durch das Zeichen + verbunden, z. B.

K̇a S̈i + Ä̇l S̈i³; Ċu³ S̈b + 2 Ṕb³ S̈b ꝛc.

Um daher aus einer gegebenen Formel *) den Prozentgehalt einer Mischung zu berechnen, hat man zunächst auszumitteln,

---

*) Außer diesen chemischen Formeln werden noch zuweilen die sogenannten mineralogischen für die Silicate gebraucht, wobei nur das gegenseitige Verhältniß der Sauerstoffmengen der Mischungstheile durch Exponenten und Coefficienten angezeigt wird. Dabei wird die Zahl 1 nicht angeschrieben. So wird Ċa³ S̈i in der mineralogischen Formel = C Si, d. h. die Sauerstoffmengen von C und Si sind gleich (3 : 3 oder 1 : 1); Ċa S̈i = C Si³ ꝛc. Aus solchen Formeln wird die Mischung am einfachsten nach den Sauerstoffmengen mittelst der Tafel II berechnet. Z. B. C Si² zeigt an, daß der Sauerstoff von C und Si = 1 : 2. Nach Tafel II ist Sauerstoff Kalkerde
28,57 : 100 = 1 : 3,500
Sauerstoff Kieselerde
51,96 : 100 = 2 : 3.849
} 7,349. Man hat nun weiter 7,349 Thle. der Mischung C Si² enthalten 3,500 Kalkerde und 3,849 Kieselerde, wieviel enthalten 100 Theile ꝛc.

Digitized by Google

wieviele Mischungsgewichte von jedem Elemente oder Oxyde vorhanden, dann die betreffenden stöch. Zahlen ebenso oft zu nehmen zu addiren und für 100 Theile zu berechnen.

Man habe z. B. die Formel $\dot{K}a^3\ddot{S}i^2 + 3\ \ddot{A}l\ddot{S}i^2$, so sind darin enthalten:

			Stöch. Zahl	
8	Mischg. Kieselerde	= 8 × 5,7747	= 46,198	Kieselerde,
3	„ Thonerde	= 3 × 6,4084	= 19,225	Thonerde,
3	„ Kali	= 3 × 5,8894	= 17,668	Kali,
			83,091.	

Man hat nun zur Berechnung für 100 Theile

83,091 : 46,198 = 100 : x
: 19,225 = 100 : y
: 17,668 = 100 : z und findet so für

100 Theile	x = Kieselerde	= 55,60	
	y = Thonerde	= 23,13	
	z = Kali	= 21,27	
		100,00.	

Man habe $\dot{P}b^3\ddot{S}b^2$, so enthält die Verbindung

		Stöch. Zahl	für 100 Theile:	
9 Mg.	Schwefel	= 9 × 2,0116	= 18,105 = 20,28	Schwefel,
4 Mg.	Antimon	= 4 × 8,0645	= 32,258 = 36,19	Antimon,
3 Mg.	Blei	= 3 × 12,9449	= 38,834 = 43,53	Blei,
			89,197 100,00	

§. 3. Wir haben aus dem Vorhergehenden ersehen, daß es keine Schwierigkeiten hat, aus einer gegebenen Formel die Mischung zu berechnen, anders verhält es sich, wenn für eine gegebene Mischung die Formel entworfen werden soll. Für ganz einfache Verbindungen, wo die Stellung der Mischungstheile sich gleichsam von selbst bestimmt, genügen dazu wenige Regeln, für complicirtere aber sind mancherlei chemische Erfahrungen zu berücksichtigen, um die Formel einigermaßen richtig zu entwerfen und gleichwohl ist sie auch dann noch sehr oft unsicher und willkührlich.

Eine Formel, welche bei der Berechnung der Analyse nicht entspricht, vorausgesetzt, daß diese richtig sey, ist natürlich unrichtig, dagegen ist eine Formel, auch wenn ihre Berechnung der Analyse entspricht, deßwegen noch keine richtige.

Digitized by Google

Folgende Formeln geben z. B. alle dasselbe Resultat der Berechnung:

$$\dot{P}b + 2\,\dot{S}b,$$
$$\ddot{P}b + \dot{S}b,$$
$$\dot{P}b + \ddot{S}b,$$
$$\acute{P}b + \ddot{S}b,$$

nur die letzte, in so ferne ihre Glieder in der Natur beobachtet werden und das chemische Verhalten diese Zusammenstellung der Mischungstheile rechtfertigt, ist annehmbar.

Für nichtoxydirte Verbindungen hat man zur Entwerfung der Formel die Anzahl der Mischungsgewichte für jeden Mischungstheil zu berechnen, welches durch Division mit den betreffenden stöch. Zahlen geschieht.

Die Analyse z. B. gebe:

Schwefel	13,45
Blei	86,55
	100,00,

so erhält man durch Division mit den stöch. Zahlen (nach Tafel I.) für den Schwefel 6,686 Mg., für das Blei ebenfalls 6,686 Mg. welches natürlich im Verhältniß ebenso viel als 1 Mg. Schwefel und 1 Mg. Blei. Die Formel ist daher Pb S oder $\dot{P}b$.

Bei oxydirten Verbindungen kann man ebenso verfahren, doch gelangt man leichter zu den Formeln, indem man den Sauerstoffgehalt der Mischungstheile (nach Tafel II,) berechnet, für die Resultate die kleinsten Verhältnißzahlen sucht, die Zeichen der Mischungstheile dann anschreibt und durch Beifügung der schicklichen Coefficienten und Exponenten das erkannte Sauerstoffverhältniß in der Formel herstellt. Dabei ist wohl zu merken, daß die Zeichen der Mischungstheile selbst unveränderlich sind und nur die Coefficienten und Exponenten nach Bedürfniß abgeändert werden dürfen.

Es sey z. B. gegeben:

Kieselerde	51,96
Kalkerde	48,04
	100,00.

Berechnet man die Sauerstoffmengen, so erhält man für die Kieselerde 26,99, für die Kalkerde 13,72, Zahlen die sich wie

Digitized by Google

2 : 1 verhalten. Man schreibt nun die Zeichen der Mischungstheile zusammen = Ċa S̈i und es wäre an dieser Formel nichts zu ändern, wenn die Berechnung der Sauerstoffmengen von Kalk- und Kieselerde = 1 : 3 gegeben hätte. Da sie aber 1 : 2 gegeben, so ist Ċa³ S̈i² zu schreiben, wo sie 3 : 6 = 1 : 2; man könnte aber dafür nicht Ċa S̈i schreiben, denn S̈i wäre nicht mehr Kieselerde. — Für complicirtere Fälle verweise ich auf meine „Grundzüge der Mineralogie."

§. 4. In gewissen Mischungen hat man beobachtet, daß sich verschiedenartige Mischungstheile so gegenseitig vertreten und ganz oder theilweise auswechseln, daß dadurch das allgemeine stöch. Verhältniß nicht verändert wird und auch die Krystallisation wesentlich dieselbe bleibt.

Solche Mischungstheile nennt man vicarirende oder auch isomorphe und von dieser Art sind z. B. Kalkerde, Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, Zinkoxyd; ferner Thonerde, Eisenoxyd, Mangan- und Chromoxyd; Phosphorsäure und Arsenikſäure; Schwefelantimon und Schwefelarsenik; Schwefelkupfer und Schwefelsilber ꝛc.

Diese Mischungstheile haben, wenn sie nicht Elemente sind, immer eine analoge Zusammensetzung und wenn sie für sich allein krystallisirt erscheinen, auch gleiche oder sehr ähnliche Krystallisation und Spaltungsverhältnisse.

Bei der Entwerfung der Formeln addirt man ihre Mischungsgewichte oder ihre Sauerstoffmengen, als wären sie nur einem Mischungstheile angehörig und schreibt ihre Zeichen mit einer Klammer unter einander. Z. B.

$$\ddot{A}l\,\dot{S}i + \left\{\begin{matrix}\dot{C}a^3\\ \dot{F}e^3\\ \dot{M}n^3\end{matrix}\right\}\dot{S}i^{*)}$$

welche Formel man allgemein auch $\ddot{A}l\,\dot{S}i + \dot{R}^3\,\dot{S}i$ schreiben kann. —

*) Wenn hier Eisenoxydul als vicarirend für Kalkerde angeführt ist, so ist dieses nicht so zu verstehen, als müßten z. B. für 30 Gthle. Kalkerde 30 Gthle. Eisenoxydul eintreten, sondern für 30 Gthle. Kalkerde treten soviele von Eisenoxydul ein, daß sie dieselbe Sauerstoffmenge, wie die 30 Ċa, enthalten. Dieses würden 38,5 Gthle. Ḟe seyn. Es ist dieses eine natürliche Folge der Ungleichheit der stöch. Zahlen.

Digitized by Google

Mischungen, welche nach demselben allgemeinen stöch. Gesetze gebildet sind und sich nur durch verschiedenes Auftreten der vicarirenden Mischungstheile unterscheiden, bilden eine chemische Formation. Einige der interessantesten Formationen sind folgende:

I. 1.) Kalkspath $\dot{C}a\,\ddot{C}$. 2.) Bitterkalk $\dot{C}a\,\ddot{C} + \dot{M}g\,\ddot{C}$. 3.) Magnesit $\dot{M}g\,\ddot{C}$. 4.) Eisenspath $\dot{F}e\,\ddot{C}$. 5.) Mesitinspath $\dot{F}e\,\ddot{C} + \dot{M}g\,\ddot{C}$. 6.) Manganspath $\dot{M}n\,\ddot{C}$. 7.) Zinkspath $\dot{Z}n\,\ddot{C}$. Alle diese Species spalten nach einem sehr ähnlichen Rhomboeder und können allgemein durch $\dot{R}\,\ddot{C}$ bezeichnet werden.

II. 1.) Kalialaun $\dot{K}a\,\ddot{S} + \ddot{A}l\,\ddot{S}^3 + 24\,\dot{H}$. 2.) Natrumalaun $\dot{N}a\,\ddot{S} + \ddot{A}l\,\ddot{S}^3 + 24\,\dot{H}$. 3.) Eisenoxydulalaun $\dot{F}e\,\ddot{S} + \ddot{A}l\,\ddot{S}^3 + 24\,\dot{H}$. 4.) Manganoxydulalaun $\dot{M}n\,\ddot{S} + \ddot{A}l\,\ddot{S}^3 + 24\,\dot{H}$ ꝛc. allgemein $= \dot{R}\,\ddot{S} + \ddot{R}\,\ddot{S}^3 + 24\,\dot{H}$ die Krystallisation thesseral.

III. 1.) Spinell $\dot{M}g\,\ddot{A}l$.

2.) Pleonast $\left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{A}l$.

3.) Hercinit $\dot{F}e\,\ddot{A}l$.

4.) Gahnit $\left.\begin{matrix}\dot{Z}n\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}\ddot{A}l$.

5.) Franklinit $\left.\begin{matrix}\dot{Z}n\\ \dot{F}e\\ \dot{M}n\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}\dot{F}e.\\ \dot{M}n.\end{matrix}\right.$

6.) Magneteisenerz $\dot{F}e\,\ddot{F}e$.

7.) Chromeisenerz $\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}\ddot{C}r\\ \ddot{A}l\end{matrix}\right.$

Ihre allgemeine Formel ist $\dot{R}\,\ddot{R}$, ihre Krystallisation thesseral und in den vorkommenden Formen sehr ähnlich.

IV. Antimonsilberblende $\dot{A}g^3\,\ddot{\ddot{S}}b$ und Arsensilberblende $\dot{A}g^3\,\ddot{A}s$. Sie haben dieselbe rhomboedrische Krystallisation und und die allgemeine Formel $\dot{R}^3\,\ddot{R}$.

Die Entdeckung der vicarirenden Mischungstheile, welche man Fuchs verdankt und welche Mitscherlich erweitert und ausgebildet hat, gab den Schlüssel zur Erkennung innerer Einheiten und Verknüpfungen bei mannigfaltigem Aeußern gewisser

Digitized by Google

Mineralspecies und abgesehen von dem wissenschaftlichen Interesse ist sie auch von praktischer Bedeutung, da sie uns auf das mögliche Vorkommen technisch wichtiger Mischungstheile in Mineralien aufmerksam macht. Wir wissen z. B. daß Eisenoxyd und Chromoxyd, Schwefelkupfer und Schwefelsilber, Nickel und Kobalt ꝛc. vicariren und sind damit aufmerksam gemacht, im Magneteisenerz nach Chrom zu suchen, in den Fahlerzen nach Silber, in den Nickelerzen nach Kobalt ꝛc.

Gewisse Mischungen zeigen ungeachtet ihrer Gleichartigkeit doch verschiedene Krystallisation und dieses Verhältniß nennt man Dimorphismus, so krystallisirt z. B. Ca C als Kalkspath hexagonal, als Arragonit rhombisch; Sb und As thesseral und auch rhombisch ꝛc. und die Titansäure Ti als Rutil, Brookit und Anatas sogar in dreierlei verschiedenen Krystallreihen, so daß dieses ein Beispiel von Trimorphismus gibt. Der Grund dieser Erscheinung ist unbekannt.

II. Systematik.

Die Systematik lehrt die Begriffe der Gleichartigkeit und Aehnlichkeit auf die Mineralien in der Art anwenden, daß sie damit die Klassifikationsstufen bestimmt, welche Species, Geschlecht, Ordnung und Klasse heißen und in einer entsprechenden Reihung das System bilden.

Unter Mineralspecies versteht man den Inbegriff solcher Mineralien (oder Mineralindividuen), welche in ihren wesentlichen Eigenschaften gleichartig sind. Diese Eigenschaften und darunter vorzüglich Krystallisation und Mischung, als die Bedingungen der übrigen, sind aber in ihren innern Einheiten zu betrachten. Die verschiedenen Formen einer Krystallreihe begründen daher keine verschiedenen Species, weil sie aus einer innern Einheit, welche durch die Stammform bestimmt ist, hervorgehen und bei absolut gleicher Mischung sich einfinden. Sie verändern auch, wie verschieden sie erscheinen mögen, die übrigen Eigenschaften eines Minerals in keiner Weise.

Digitized by Google

In der Mischung gibt es streng genommen, nichts einer Krystallreihe analoges, denn die vicarirenden Mischungen, welche noch am meisten den Krystallreihen analog zu halten wären, zeigen sich niemals bei absolut gleichen übrigen Eigenschaften, sondern bedingen immer Aenderungen und sogar in der Krystallisation oft kleine Winkeldifferenzen. Mineralien von derselben Species haben daher gleiche Mischung. Uebrigens hat man bei Differenzen in Krystallisation und Mischung wohl zu beachten, daß sie sehr oft zufällig sind und ihren Grund nur in einer unregelmäßigen Aggregation der Krystallindividuen haben, in chemischen Einmengungen und dergleichen. Bei sehr kleinen Differenzen in der einen oder andern Eigenschaft hat man daher mit der Aufstellung einer neuen Species behutsam zu seyn, um nicht statt einer solchen, nur einen die unliebe Synonimik vergrößernden Namen in die Wissenschaft einzudrängen.

Die Individuen einer Mineralspecies, in so ferne sie in Krystallisation, Glanz, Pellucidität ꝛc. verschieden seyn können, heißen Varietäten.

Den übrigen Klassifikationsstufen liegt der Begriff der Aehnlichkeit zum Grunde: Geschlecht ist der Inbegriff ähnlicher Species, Ordnung der Inbegriff ähnlicher Geschlechter und Klasse der Inbegriff ähnlicher Ordnungen.

Wie bei der Species die Gleichartigkeit, so soll sich hier die Aehnlichkeit auf die wesentlichen Eigenschaften der Krystallisation und Mischung beziehen. Hieraus ergibt sich sehr einfach, daß die natürlichsten Geschlechter diejenigen Gruppen von Mineralien bilden werden, die wir oben als chemische Formationen bezeichnet haben, wie z. B. eine solche die Species Spinell, Gahnit, Magneteisenerz, Chromeisenerz ꝛc. enthält. Zur Zeit aber sind diese Geschlechter noch zu wenig bekannt, als daß damit ein System gebaut werden könnte, denn es ließen sich nicht viel über dreißig als mehrere Species zählend, aufstellen, während die übrigen, gegen fünfhundert, nur immer eine Species enthalten würden. Es kann sich daher gegenwärtig nicht um die Aufstellung eines einigermaßen vollkommenen Systems handeln, sondern nur, so zu sagen, aushilfsweise, um die Bildung größerer Gruppen, welche das Ueberschauen und Auffinden der Mineralspecies erleichtern. Indem wir hiebei den chemischen Eigenschaften, als denjenigen, welche unabhängig von Krystallisation und dem Aggregatzustande überhaupt wahrgenommen werden

Digitized by Google

können, den Vorzug vor den physischen einräumen, wollen wir zunächst metallische und nichtmetallische Elemente sondern und bei der Gruppirung ihrer Verbindungen zu Geschlechtern, Ordnungen ꝛc., besonders berücksichtigen, daß diese Stufen durch chemische Kennzeichen charakterisirt werden. Eine aus diesem Gesichtspunkte zu betrachtende Anordnung ist in der Charakteristik und Physiographie zu Grunde gelegt worden. Der Kürze wegen sind übrigens nur dann die Geschlechter hervorgehoben worden, wenn mehrere Species dafür angegeben werden konnten.

III. Nomenklatur.

Die mineralogische Nomenklatur ist eine systematische, irgend einem Systeme entsprechend, oder eine populäre. Die letztere, von irgend einem Systeme unabhängig und eben darum allgemein brauchbar, ist auch zur Zeit die vorzugsweise übliche.

Der Name einer Species soll wo möglich kurz, wohlklingend, an irgend eine charakteristische Eigenschaft erinnernd, und einer überall bekannten und auch sonst geeigneten Sprache z. B. der griechischen entnommen seyn. Dergleichen Namen sind z. B. Apophyllit, Pyromorphit, Orthoklas ꝛc. Manchmal werden auch Namen nach den Entdeckern oder sonst um die Wissenschaft verdienten Männern gegeben, wie Hauyn, Wernerit, Scheelit, Hausmannit, Wollastonit ꝛc. oder auch nach den Fundorten, wie Arragonit, Tremolit, Vesuvian, Marmatit ꝛc.

IV. Charakteristik und Physiographie.

Die Charakteristik wendet den vorbereitenden Theil der Mineralogie auf die Mineralien in der Art an, daß sie von diesen als Species und von ihren Gruppen als Geschlechter, Ordnungen und Klassen angibt, was zu ihrer Erkennung und Unterscheidung nothwendig ist, die Physiographie aber beschreibt die

Digitized by Google

Species nach allen Erfahrungen, die über sie in naturhistorischer Beziehung bekannt sind und ergänzt die Charakteristik, wenn eine vollständige Kenntniß derselben gegeben werden soll.

In den folgenden Artikeln der Charakteristik und Physiographie kommen häufig nachstehende Abkürzungen vor:

Xllsystem = Krystallsystem, Xllisirt = krystallisirt,
Stf. = Stammform,
splth. = spaltbar,
H. = Härte,
G. = specifisches Gewicht,
v. d. L. = vor dem Löthrohre,
aufl. = auflöslich,
Aufl. = Auflösung,
Präc. = Präcipitat.

Die Winkelangaben der Stammformen betreffend, so ist bei der Quadratpyramide der zuerst angegebene Winkel immer der Scheitelkantenwinkel, der zweite der Randkantenwinkel, ebenso bei der hexagonalen Pyramide.

Beim Rhomboeder ist der angegebene Winkel der Scheitelkantenwinkel (der Randkantenwinkel sein Supplement).

Bei der Rhombenpyramide sind die ersten beiden Winkel die Scheitelkantenwinkel, der dritte angegebene der Randkantenwinkel.

Beim Hendyoeder ist der zuerst angegebene Winkel, der Winkel der Seitenkanten, auf welchen die Endfläche ruht, der zweite Winkel ist der Winkel der Endfläche mit den (vordern) Seitenflächen.

Digitized by Google

Charakteristik und Physiographie.

I. Klasse.

Nichtmetallische Mineralien.

Ihr spec. Gewicht ist gewöhnlich unter 4, nicht über 5, sie besitzen keinen Metallglanz, geben v. d. L. mit Soda kein Metallkorn oder farbigen Beschlag der Kohle, entwickeln keinen Geruch nach Arsenik, Selen oder schweflichter Säure und ihre sauern Auflösungen werden von Schwefelwasserstoffgas nicht gefällt.

(Ausnahmen in einigen Eigenschaften machen Schwefel und Graphit.)

I. Ordnung. Kohlenstoff.

Unschmelzbar. Von Säuren nicht angegriffen. In sehr starkem Feuer unter dem Zutritt der Luft zu Kohlensäure verbrennend.

Diamant.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Spltb. primitiv deutlich. Br. muschlig. Durchsichtig — durchscheinend.

Diamantglanz. H. = 10. G. = 3,5 — 3,6. Reiner Kohlenstoff = C. Farblos und lichte gelb, braun, blau, roth und grün. —

Die gewöhnlichen Formen sind: Tab. I. Fig. 9, 1, 13, 11, 12, 15, 19, 59.

Der Diamant findet sich in ringsum ausgebildeten Krystallen und in Körnern in eisenhaltigem Conglomerat und in Sandsteinbreccie, im Schuttland und Sand der Flüsse. Die berühmtesten Fundgruben sind Ostindien (Golcondah, Hybrabad, Pannah), die Insel Borneo und Brasilien (Minas Geraes). Von daher kommen jährlich gegen 13 Pfund nach Europa. Auch im nördlichen Ural hat man (angeblich) in der Nähe von Kuschwinsk Diamanten gefunden, doch bis jetzt nur in sehr geringer Zahl.

Die Diamanten werden mit ihrem eigenen Pulver auf Drehscheiben von Gußeisen oder Stahl geschliffen. Dieses Schleifen wurde erst 1456 von Ludwig van Berquen aus Brügge erfunden. Je nach der Art des Schliffes unterscheidet man Brillanten, Rosetten, Tafelsteine. Die besten Steine werden als Brillanten geschliffen, in der Hauptform doppelt konisch und vielfach facettirt.

Rohe, zum Schnitt taugliche, Diamanten werden das Karat (= 4 Grän, ein Loth köln. zu 72 Karat) mit 20 — 24 Gulden bezahlt, ist

Digitized by Google

aber der Stein über 1 Karat schwer, so wird das Quadrat des Gewichts mit dem Preise des einfachen Karats multiplicirt. Aehnlich ist es bei geschliffenen Steinen, doch kostet bei diesen (reine Brillanten) das Karat 100 fl.; also ein Stein von 4 Karat 4 mal 4 mal 100 = 1600 fl. Bei Steinen über 8 Karat steigt der Preis oft noch höher. Diamanten von ½ Loth sind schon außerordentliche Kostbarkeiten, doch gibt es einzelne sehr große, z. B. der des Raja von Mattun auf Borneo gegen 5 Loth, der des türkischen Kaisers 4 Loth, ein dergleichen im russischen Scepter 2½ Loth. Dieser hat im größten Durchmesser 1 Zoll, in der Höhe 10 Linien. Im österreichischen und französischen Schatz befinden sich auch Diamanten von 2 Loth und einer der vollkommensten nach Reinheit und Schliff ist der französische, Pitt oder Regent genannte, welcher gegen 2 Loth wiegt. Er wurde für Ludwig XV. für die Summe von 135.000 Pf. Sterling angekauft, soll aber auf mehr als das Doppelte geschätzt seyn.

Unreine Diamanten werden als Schleifpulver und zum Glasschneiden verwendet.

Daß der Diamant aus Kohlenstoff bestehe, weiß man erst in Folge der Versuche über sein Verhalten im Feuer, mit welchen 1694 zu Florenz der Anfang gemacht wurde. Man fand, daß der Diamant in starkem Feuer zerstört werde. Fortgesetzte Untersuchungen in Wien und vorzüglich in Paris unter den Gelehrten d'Arcet, Roucelle, Mequer und Lavoisier, zeigten aber, daß solches nur bei Zutritt der Luft geschehe. Diese Beobachtungen wurden zum Theil in Folge der Einwürfe der französischen Juweliere Le Blanc und Maillard gemacht, von welchen es letzterem gelang, einen in Kohlenpulver wohl eingepackten Diamanten in einer Thonkapsel dem heftigsten Feuer auszusetzen, ohne daß er verletzt wurde. Mit Rücksicht hierauf wurden später Diamanten im Sauerstoffgas verbrannt und dabei Kohlensäure als Produkt erhalten u. s. w. Uebrigens hatte schon Newton vor den Versuchen in Florenz aus dem großen Lichtbrechungsvermögen des Diamants geschlossen, daß er eine verbrennliche Substanz seyn müsse.

Graphit.

Xllsystem: hexagonal (?). Es finden sich hexagonale Tafeln. Spltb. basisch, sehr vollkommen. Br. uneben. Eisenschwarz — stahlgrau. H. 1,5. Milde, in dünnen Blättchen biegsam. Fett anzufühlen und abfärbend. G. 1,8 — 2,4. Von Säuern wird nur beigemengtes Eisenoxyd ausgezogen. Kohlenstoff, mit Eisenoxyd, Kieselerde, Thonerde und Titanoxyd mehr oder weniger verunreinigt. Gewöhnlich in derben schuppigen oder erdigen Massen.

In Urgebirgen, Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Urkalk ꝛc. manchmal in bedeutenden Massen. Selten in tafelförmigen Krystallen zu Helette in den Pyrenäen und zu Borrowdale in Cumberland. In schuppigen Massen zu Hafnerszell und Griesbach im Passauischen, Schlottwien und Spitz in Oestreich, Arendal in Norwegen, Tunaberg in Schweden, Schottland, Nordamerika. Ein feiner dichter Graphit findet sich auch bei Wunsiedel und Gefrees im Bayreuthischen.

Digitized by Google

Die Graphitkrystalle sind vielleicht (nach Fuchs) Afterkrystalle von Kohleneisen, woraus das Eisen auf irgend eine Weise aufgelöst wurde; ähnliche blättrige Krystalle bilden sich in Hochöfen und geben, wenn das Eisen mit Säuern extrahirt wird, Graphit, ohne daß die Blätterform dabei zerstört wird.

Der Graphit wird zu Bleistiften verwendet und entweder in die taugliche Form geschnitten und gesägt, oder es werden die Abfälle mit Schwefel und Colophonium zusammengeschmolzen und verarbeitet. Mit Thon gemengt wird er zu Hafnerszell zu Schmelztiegeln, welche vorzüglich für Metalle gebraucht werden, verwendet. Er dient ferner als Ofenschwärze und, da er ein guter Leiter der Electricität, auch zum Einreiben und Leitendmachen von Stearin-, Wachs- und Gypsmodellen in der Galvanoplastik.

An den Graphit schließt sich der Anthracit (Kohlenblende) an, welcher wesentlich nur Kohlenstoff ist und mit verkokten Steinkohlen nahe übereinkommt. Er findet sich derb, schwarz, metallähnlich glänzend. Vorzüglich im Uebergangsgebirge. In mächtigen Lagern in Pensylvanien, dann in Frankreich, England, Schottland, Norwegen, am Harz, in Hessen, Sachsen ꝛc. Er ist, obwohl schwer entzündlich, ein gutes Brennmaterial und wird zur Eisenfabrikation gebraucht.

Es schließen sich hier ferner die Stein- und Braunkohlen an, welche die Reste einer untergegangenen Pflanzenwelt zu seyn scheinen. Sie bestehen aus amorphen, schwarzen oder schwärzlichbraunen Substanzen, von geringer Härte, Glas — Fettglanz, sp. G. 1,2 — 1,5, und sind vorzüglich durch die Verhältnisse ihres Vorkommens und durch ihre Mischung und chemische Reaction zu unterscheiden.

Die eigentlichen Steinkohlen oder auch Schwarzkohlen (Pechkohle, Schieferkohle, Kännelkohle) enthalten zwischen 75 und 90 pCt. Kohlenstoff, ferner Wasserstoff, Sauerstoff, etwas Stickstoff und erdige Theile. In einem bedeckten Tiegel erhitzt oder trocken destillirt entwickeln sie brennbare Gasarten, vorzüglich Kohlenwasserstoffgase, welche im Großen nach mancherlei Reinigung von gleichzeitig sich bildendem kohlensauerm Gase, kohlensauerm Ammoniak, Theer ꝛc. zur Gasbeleuchtung verwendet werden. Dabei schmelzen einige, die harzreichern, und hinterlassen eine mehr oder weniger aufgeblähte Kohle (Coaks), welche schwer verbrennlich ist, aber eine sehr intensive Hitze gibt. Die schwammartigen Coaks sind die brauchbarsten. Manche Kohlen geben bis zu 85 pCt. Coaks, andere nur 55 pCt. Die

Digitized by Google

reinſten Steinkohlen enthalten nur 1 — 2 pCt. erdige Theile, welche in den Coaks zurückbleiben.

Werden dieſe Kohlen mit Kalilauge gekocht, ſo ertheilen ſie der Lauge keine oder nur eine blaß weingelbe Farbe und dieſes Verhalten iſt ein vorzügliches Unterſcheidungskennzeichen von den Braunkohlen.

Die Steinkohlen oder Schwarzkohlen bilden mit dem Kohlenſandſtein, Schieferthon und rothen Sandſtein eine große Formation im Flötzgebilde an der Gränze des Uebergangsgebildes. In kleinen Quantitäten kommen ſie auch in jüngern Formationen vor, doch ſind wohl viele dieſer Kohlen mehr Braunkohlen.

Im nördlichen Frankreich, in Belgien und England (vorz. Newcaſtle) ſind die bedeutendſten Steinkohlengruben, die man kennt. Letztere liefern jährlich über 200 Millionen Centner *). In Deutſchland ſind ſie am linken Rheinufer verbreitet, bei St. Ingbert, Eſchweiler, Saarbrücken, in Weſtphalen, am Harz, in Sachſen bei Dresden, Zwickau, Haynichen ꝛc. in Böhmen und Schleſien.

Als Brennmaterial ſind dieſe Kohlen von hohem Werthe und zur Gasbeleuchtung viel vorzüglicher als die Braunkohlen.

Die Braunkohlen ſind in ihren phyſiſchen Eigenſchaften manchmal von den eigentlichen Steinkohlen nicht zu unterſcheiden, doch haben viele eine ins Braune ſich ziehende Farbe und manchmal deutliche Holztextur (bituminöſes Holz). Sie haben dieſelben Miſchungstheile wie die Schwarzkohlen, doch meiſtens in andern Verhältniſſen, enthalten weniger Kohlenſtoff, zwiſchen 20 und 60 pr. Ct. und geben mehr Aſche, bis 18 pr. Ct. Ihr Verhalten im Feuer iſt dem der Schwarzkohlen ähnlich, doch zerklüften und zerfallen die meiſten Varietäten und geben nur ſchlechte Coaks. Mit Kalilauge gekocht geben ſie mehr oder weniger braun gefärbte Auflöſungen, welche mit Salzſäure neutraliſirt einen braunen Niederſchlag von Huminſäure ausſcheiden.

Die Braunkohlen finden ſich vorzüglich im tertiären Gebilde über der Kreideformation mit Sandſtein (Molaſſe), thonigen Schichten und Schieferthon, am Fuße der Gebirge, öfters die Erdoberfläche berührend oder von Geröllen bedeckt. Sie ſind ſehr allgemein verbreitet, im Mansfeldiſchen und in Thüringen, Sachſen, Wetterau, in der Rhön, in Heſſen, im Rheinthal zwiſchen Bonn und Cöln, Bayern, Böhmen am Fuße der Alpen, in Frankreich, England, Island (ſog. Surturbrand) ꝛc. Die Braunkohlen dienen als Brennmaterial wie die Schwarzkohlen, doch ſtehen ſie dieſen an Werth nach.

Im Anſchluſſe an dieſe Kohlen ſind als vielleicht von ähnlichem Urſprunge noch das Erdöl und Erdpech (Aſphalt) zu nennen und der

*) Englands Geſammtproduction beträgt über 400 Millionen Centner, Belgien liefert 64 Millionen, Preußen 40 Millionen.

Digitized by Google

Bernstein. Das Erdöl (Naphta) ist sehr dünnflüssig, leicht flüchtig und entzündlich. Es besteht aus 88 Kohlenstoff und 12 Wasserstoff und kommt manchmal in bedeutender Menge vor, in Parma, Modena, Zante, Backu am caspischen Meere, Persien ꝛc. (das von Tegernsee enthält Paraffin aufgelöst). Es wird zum Auflösen von Harzen, als Medicament, zur Firnißbereitung ꝛc. gebraucht. — Das Erdpech ist fest von muschligem Bruche, braunschwarz, leicht schmelzbar und entzündlich. In Aether leicht auflöslich. Kommt zum Theil in bedeutenden Lagern vor in der Schweiz, Albanien, Cornwallis ꝛc. Wird zum Theeren, zu Straßenpflaster, als Aetzfirniß ꝛc. gebraucht. — Der Bernstein ist eine harzähnliche, eine eigenthümliche Säure die Bernsteinsäure enthaltende Substanz, durchsichtig — durchscheinend, von geringer Härte und verschieden gelber Farbe. Er ist entzündlich und brennt einen angenehmen Geruch verbreitend. Findet sich, öfters Insekten, Blätter und dergleichen einschließend, vorzüglich an der preußischen Küste, wo er meistens vom Meere ausgeworfen wird, aber auch in Sachsen, Spanien, Sicilien, China ꝛc. hat man ihn gefunden, theils im Sande, theils in Braunkohlen. Bekanntlich wird er als Schmuckstein zu Pfeifenspitzen ꝛc. verarbeitet. Der jährliche Pacht für den Bernstein um Königsberg beträgt 10,000 Thaler.

II. Ordnung. Schwefel.

Schmelzbar = 1, entzündlich und zu schwefelichter Säure verbrennend.

Schwefel.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 84° 58′; 106° 16′; 143° 24′. Spltb. unvollkommen primitiv und prismatisch. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Fettglanz, auch Glasglanz. H. 2,3. Spröde. G. 1,9 — 2,1.

Ist ein Element, dessen Zeichen **S**, zuweilen mit erdigen und thonigen Theilen gemengt. Gelb in verschiedenen Abänderungen, graulich, bräunlich.

In den Combinationen die Stf. vorherrschend. Oefters 2 Pyramiden und das Prisma. Auch Combinationen ähnlich Fig. 42. derb, erdig.

Der Schwefel findet sich in ältern und neuern Formationen und in allen brennenden Vulkanen, in bedeutenden Massen aber liefert ihn nur Sicilien. (Vom Gestein wird er durch Destillation geschieden.) Schöne Varietäten kommen vor zu Conilla bei Cadix, Girgenti und Cataldo in Sicilien, an der Solfatara des Vesuvs, auf dem Aetna, den liparischen Inseln, in den Vulkanen der Andes ꝛc.

Der meiste im Handel vorkommende Schwefel wird künstlich aus Eisenkies und andern Kiesen gewonnen, indem diese Erze in irdenen Ko-

Digitized by Google

nischen Röhren erhitzt und die Schwefeldämpfe in eiserne mit Wasser gefüllte Vorlagen geleitet werden. Dieser Rohschwefel gibt dann durch Umschmelzen den sogenannten Stangenschwefel, wie er im Handel vorkommt.

Der Gebrauch des Schwefels als Zündmaterial, zur Bereitung des Schießpulvers, der englischen Schwefelsäure ꝛc. ist bekannt. Wenn der Schwefel einige Zeit geschmolzen und dann in Wasser gegossen wird, so wird er amorph und bildet eine zähe plastische zu Pasten brauchbare Masse. Nach einiger Zeit geht er wieder in den krystallinischen Zustand über und wird spröde.

III. Ordnung. Fluoride. Fluor-Verbindungen.

V. d. L. in Phosphorsalz leicht aufl. Mit Schwefelsäure viel flußsaures Gas entwickelnd, ohne, damit befeuchtet, die Löthrohrflamme grünlich zu färben.

Fluß. Flußspath.

Xllsystem: theſſeral. Stf. Oktaeder Spltb. primitiv sehr vollkommen. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 4. G. 3,1 — 3,2. Erwärmt phosphorescirend.

V. d. L. schmelzbar = 3 zu einem alkalisch reagirenden Email. In Salzsäure leicht auflöslich. **Ca F** = Calcium 51,47, Fluor 48,53.

Selten farblos, meist in lichten zum Theil sehr schönen Abänderungen von Blau, Grün und Gelb, auch rosenroth, bräunlich, graulich ꝛc. Manche Krystalle sind violett bei auffallendem Lichte und grün, auch gelblich und rosenroth bei durchfallendem Lichte.

Die herrschende Form ist der Würfel. Außerdem die Gestalten Tab. **II.** Fig. 9, 6, 13, 7, 14, 5, 12.

Derb, körnig, stänglich, selten dicht; erdig. Häufig auf Erzgängen, auch auf Lagern.

Ausgezeichnete Varietäten kommen vor: in England, Cornwallis, Derbyshire, Devonshire und Cumberland; im sächsischen und böhmischen Erzgebirg zu Freiberg, Gersdorf, Annaberg, Johanngeorgenstadt, Zinnwald ꝛc., in Baden zu Badenweiler; in Bayern zu Bach bei Regensburg und zu Welsendorf, hier eine dunkelviolette beim Reiben chlorähnlichen Geruch verbreitende Varietät. — Der Flußspath dient zur Bereitung der Flußsäure. Die Murrhinischen Gefäße der Alten bestanden wahrscheinlich auch aus Flußspath.

Digitized by Google

Kryolith.

Xllsyſtem: quadratiſch. Spltb. prismatiſch und baſiſch. Br. uneben, unvollkommen muſchlig. Durchſcheinend. Glasglanz, zum Fett- und Perlmutterglanz geneigt. H. 2,5. G. 2,9 — 3,0. V. d. L. ſchmelzbar = 1 zu einem alkaliſch reag. Email. In Schwefelſäure auflöslich. Mit Waſſer übergoſſen wird er eigenthümlich gallertartig und durchſcheinend.

3 Na F + Al F^3. Fluor 54,04, Natrum 32,93 Aluminium 13,03. Weiß, gelblich, röthlich.

Gewöhnlich derb, auf Lagern in Gneiß, bis jetzt nur in Grönland gefunden.

Yttrocerit. Verbindung von Fluor, Calcium, Cerium und Yttrium. Sehr ſelten. Finbo in Schweden.

IV. Ordnung. Chloride. Chlor-Verbindungen.

In Waſſer ſehr leicht auflöslich. Die Auflöſung gibt mit ſalpeterſaurem Silberoxyd ein reichliches weißes Präc., welches in Salpeterſäure unauflöſl. iſt und am Lichte ſchnell eine blaugraue und ſchwarze Farbe annimmt (Chlorſilber).

Steinſalz.

Xllsyſtem: theſſeral. Stf. Heraeder. Spltb. primitiv, vollkommen. Br. muſchlig. Pellucid. Glasglanz. H. 2. G. 2,2 — 2,3. Geſchmack angenehm ſalzig. V. d. L. ſchmelzbar = 1,5 zu einer kryſtalliniſchen alkal. reag. Perle.

Na Cl. Chlor 60,68, Natrium 39,32.

Farblos und gefärbt, weiß, grau, gelblich, blau, roth ꝛc. Die rothe Farbe öfters von Infuſorien herrührend. Gewöhnlich in der Stammform kryſtalliſirt, ſeltner Tab. II. Fig. 2, 6, 13, 9, 7. Derb, körnig, faſrig.

Im Uebergangs- und vorzüglich im Flötzgebirge, bunten Sandſtein, Muſchelkalk, Keuper, Jurakalk ꝛc. Immer mit Gyps und Thon (Salzthon) aus welchem es oft durch Waſſer in gehauenen Kammern aufgelöſt und als Soole verſotten wird. Die berühmteſten Gruben ſind die

Digitized by Google

von Wieliczka und Bochnia bei Krakau. Sie liefern jährlich über 900,000 Centner Salz, welches meistens in derben Stücken gebrochen wird. Sehr reiche Salzbergwerke finden sich auch zu Hallstadt, Ischel, Hallein und Hall in Oestreich und zu Berchtesgaden in Bayern, ferner zu Sulz am Neckar. Spanien, Frankreich und England sind weniger reich. Eine große Salzformation findet sich am mexikanischen Meerbusen (Santa Fe de Bogota) und als ausgedehnte Efflorescenz des Bodens kommt es in Afrika (Habesch) vor. Ferner in den Sublimaten von Vulkanen, in Salzquellen und im Meerwasser (2,5 pr. Ct.)

Der Gebrauch als Speisewürze, zum Einsalzen ꝛc. ist bekannt. Es dient ferner zur Darstellung der Salzsäure und des Chlors, zur Amalgamation, zu manchen Versilberungen (Chlorsilber in Kochsalzlösung aufgelöst zum Versilbern des Kupfers), zur Glasur und in der Landwirthschaft.

Salmiak.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Splth. primitiv. Br. muschlig — uneben. Pellucid, Glasglanz. H. 1,5, G, 1,45, Geschmack scharf und stechend. V. d. L. flüchtig ohne zu schmelzen. Mit Kalilauge Ammoniakgeruch entwickelnd. $\dot{N}\,H^4\,Cl$. Chlor 66,3, Ammonium 33,7. In der Natur als Sublimat, rindenartig, flockig, erdig ꝛc. Weiß gelblich.

In Vulkanen und brennenden Steinkohlenflötzen. Vesuv, Aetna, die liparischen Inseln, Lüttich, Himalaja ꝛc. Gebrauch zur Darstellung des Ammoniaks, als Arzneimittel ꝛc.

V. Ordnung. Nitrate. Salpetersaure Verbindungen.

V. d. L. leicht schmelzbar = 1, und auf der Kohle lebhaft verpuffend. In Wasser leicht auflöslich.

Kalisalpeter.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 91° 28′ 38″; 131° 27′; 108° 11′ 42″. Splth. unvollkommen brachydiagonal und prismatisch. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 2, G. 1,9—2. Geschmack salzig kühlend. V. d. L. in Platindrath die Flamme bläulich färbend mit einem Stich ins Rothe. $Ka\,\dot{N}$. Salpetersäure 54,42, Kali 46,58. — In der Natur gewöhnlich verunreinigt. Farblos und weiß. Vorwaltende Form:

Digitized by Google

rhombisches Prisma von 119°, öfters mit einem oder mehreren Domen an den Enden.

Als erdige, faserige und flockige Masse sich fortwährend bei der Verwesung organischer Substanzen erzeugend.

In größeren Mengen in Spanien, Italien und Ungarn, auf Ceylon in Höhlen, in Südamerika als Ausblühung des Bodens ꝛc. Zur Bereitung des Schießpulvers, der Salpetersäure, in der Medizin ꝛc.

Natrumsalpeter.

Xllsystem: heragonal. Stf. Rhomboeder von 106° 33′. Spltb. primitiv sehr vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 1,5. G. 2.19. Geschmack bitter kühlend. V. d. L. im Platindrath die Flamme stark gelb färbend. Na N. Salpeters. 63,56, Natrum 36,44. Ungefärbt und weiß. In der Natur in körnigen Massen schichtenweise mit Thon in Atakama in Peru in großer Menge. — Zur Darstellung von Salpetersäure und Glaubersalz.

Mit diesen Salzen finden sich auch in geringen Mengen zusammen: salpetersaurer Kalk und salpetersaure Bittererde.

VI. Ordnung. Carbonate. Kohlensaure Verbindungen.

In verdünnter Salzsäure mit Brausen auflöslich; vorzüglich in Pulverform und bei Einwirkung der Wärme. Nach heftigem Glühen v. d. L. alkalisch reagirend.

1. Gruppe. Wasserfreie Carbonate.

V. d. L. im Kolben kein oder nur Spuren von Wasser gebend.

Arragonit.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 93° 30′ 50″, 129° 35′ 38″, 107° 32′ 26″. Spltb. brachydiagonal ziemlich deutlich. Br. unvollkommen muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 3,5. G. 3. V. d. L. unschmelzbar und zerfallend. Mit einem Tropfen Salzsäure befeuchtet lebhaft brausend. Ca C mit 1—4 pCt. kohlensauern Strontian. Wesentlich: Kohlensäure 44,0, Kalk-

erde 56,0. — Farblos und gelblich, graulich, bläulich ꝛc. Vorwalt. Form: rhomb. Prisma von 116° 16′ 24″, mit einem brachydiagonalen Doma von 108° 27′. Häufig in Zwillingen, Drillingen und Hemitropieen, deren Zusammensetzungsfläche eine Seitenfläche des Prismas von 116°. Fig. 55. Die Krystalle oft spießig, fasrig, derb.

Ausgezeichnete Varietäten zu Leogang im Salzburgischen, Joachimsthal in Böhmen, Molina in Arragonien, Mingranilla in Valencia, Harz, Thüringen, Steyermark (Eisenblüthe), Antiparos (zugleich mit rhomboedrischem Kalkspath). Salzsaurer Kalk gibt mit kohlensaurem Ammoniak in der Wärme einen Niederschlag von Arragonitform.

Strontianit.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 92° 14′ 8″, 130° 0′ 24″, 108° 32′ 58″. Splb. unvollkommen prismatisch und brachydiagonal. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Pellucid. Glas — Fettglanz. H. 3,5. G. 3,6 — 3,7. V. d. L. wird er ästig, leuchtet; färbt die Flamme purpurroth und rundet sich nur an sehr dünnen Kanten. Die salzsaure Aufl. wird, auch stark verdünnt, von Schwefelsäure getrübt.

Sr C. Kohlensäure 29,87, Strontianerde 70,13. — Weiß, gelblich, grünlich. — Xflle. meist rhomb. Prismen von 117° 16′ mit der brachydiag. Fläche; Zwillinge wie beim Arragonit, stängliche Massen ꝛc.

Nicht häufig vorkommend. Strontian und Leadhills in Schottland, Bräunsdorf bei Freiberg, Leogang im Salzburgischen ꝛc.

Witherit.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 89° 56′ 38″, 130° 13′ 6″, 110° 48′ 40″. Spltb. prismatisch und basisch unvollkommen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Pellucid. Glas — Fettglanz. H. 3,5. G. 4,2 — 4,4. V. d. L. schmelzbar = 2 zu einem alkalisch reagirenden Email, dabei die Flamme schwach aber deutlich gelblichgrün färbend. Die stark verdünnte salzsaure Aufl. gibt mit Schwefelsäure ein reichliches Präc.

Ba C Kohlensäure 22,36, Baryterde 77,64. Weiß. Krystalle öfters als Combination der Stammform mit einem brachydiagonalen Doma, wodurch eine pyramidale Gestalt, ähnlich einer

Digitized by Google

Hexagonpyramide, entsteht; prismatisch und in Zwillingen wie der Arragonit; stänglich.

Auf Bleigängen ausgezeichnet in England, Alstonmoor, Cumberland, Westmoreland. — Mariazell, Steyermark. — Ist giftig und wird als Rattengift gebraucht. — Die drei eben angeführten Species bilden eine chemische Formation.

Als Seltenheit ist anschließend zu erwähnen:

Barytocalcit = $\dot{B}a\,\ddot{C} + \dot{C}a\,\ddot{C}$, Kohlens. Baryt 66,1, kohlensaurer Kalk 33,9. Krystallisirt klinorhombisch. Alstonmoor in Cumberland. — Eine Verbindung von kohlens. Strontian und kohlens. Kalk ist der Emmonit aus Massachusetts.

Kalkstein (Kalkspath).

Axlsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 105° 5′ Spltb. primitiv, vollkommen. Br. muschlig, splittrig, eben. Pellucid. Zeigt ausgezeichnet doppelte Strahlenbrechung durch die Flächen der Stammform. Glasglanz, auf den basischen Flächen Perlmutterglanz. H. 3. G. 2,5 — 2,8. V. d. L. unschmelzbar. Mit einem Tropfen Salzsäure befeuchtet lebhaft aufbrausend. $\dot{C}a\ddot{C}$ Kohlensäure 44,0, Kalkerde 56,0.

Varietäten. 1.) Krystallisirter und krystallinischer Kalkstein. Die Krystallreihe höchst mannigfaltig durch die Combination verschiedener Rhomboeder (deren gegen 30 bekannt), Skalenoeder (gegen 50 bekannt) und des hexagonalen Prisma's. Oefters Hemitropieen, Zusammensetzfl. die basische oder die eines Rhomboeders (öfters desjenigen, welches die Schlkt. der Stammform abstumpft.) Oefters vorkommende Formen sind Tab. II. Fig. 33, 39, 40, 58.

Das hexag. Prisma oft vorherrschend. Stänglich, körnig, fasrig, schiefrig, nach der basischen Fläche zusammengesetzt (Schieferspath.) Farblos und mannigfaltig gefärbt. Der durch beigemengte Kohle schwarz gefärbte heißt Anthrakonit, der bitumenhaltige Stinkstein. — Zum krystallinischen Kalkstein gehört auch der meiste Kalksinter, Kalktuff.

Die schönsten und mannigfaltigsten Krystalle liefern: Der Harz (Andreasberg, Iberg), Derbyshire und Cumberland, Frankreich (Poitiers, Cousons bei Lyon, Chalanches, Fontainebleau, eine stark mit Sand gemengte Varietät in spitzen Rhomboedern; Sachsen (Freiberg, Schneeberg, Bräunsdorf, Tharand ꝛc.), Ungarn (Schemnitz ꝛc.). Island liefert die reinsten und größten Stücke derben Kalkspaths (Doppelspath).

Digitized by Google

Der Kalkspath gab Bergmann (1780) die erste Idee der krystallographischen Korpuscularttheorie, welche Hauy dann durchgeführt hat. — An diesem Mineral wurde auch zuerst die Erscheinung der doppelten Strahlenbrechung durch Erasmus Bartholin (in Kopenhagen, im 17. Jahrhundert) entdeckt.

2.) Dichter Kalkstein. Von verschiedenen Farben. Oft Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, Thon, Bitumen ꝛc. enthaltend. Hieher der sogenannte Marmor, dichte Stinkstein, Rogenstein (Oolith) aus rundlichen Körnern, wie Fischrogen, zusammengesetzt, Erbsenstein in concentrischen Lagen aus sprudelnden kalkführenden Wassern (Karlsbad in Böhmen) sich absetzend. Der lithographische Stein gehört auch zum dichten Kalkstein, ebenso mancher hydraulische Kalk.

Der hydraul. Kalk, welcher auch oft erdig als Mergel vorkommt, ist immer thonhaltig (zu 20—30 pr. Ct.). Er gibt gehörig gebrannt und pulverisirt, ohne weitern Zusatz einen unter Wasser vortrefflich erhärtenden Mörtel. Durch das Brennen bildet sich eine chemische Verbindung zwischen dem Thon und der Kalkerde (wie das Gelatiniren mit Salzsäure beweist); zum Theil wird diese aber erst durch die Gegenwart des Wassers langsam hervorgebracht. Zugleich wird von letzterem eine gewisse Quantität chemisch gebunden.

3.) Erdiger Kalkstein. Hierher gehört die Kreide, Bergmilch und (thonhaltig) der meiste Mergel.

Der krystallinische Kalkstein, wie der dichte und erdige kommen als Gebirgsarten vor. Die wichtigsten Formationen, welche sie bilden, sind folgende:

I. Der Urkalk. Krystallinisch körnig, weiß, graulich, ohne Versteinerungen. In Urfelsarten, Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer ꝛc. eingelagert. Hieher der bekannte carrarische Marmor, der pentelische und parische, ihres feinen Kornes und ihrer Reinheit wegen zu plastischen Kunstwerken vorzüglich geeignet. Von pentelischem Marmor sind das Parthenon und andere Tempel Athens gebaut.

II. Der Uebergangskalk oder Grauwackenkalkstein. In diesem erscheinen schon Versteinerungen (Trilobiten, Orthoceratiten, Korallen ꝛc.). Am Harz, in Westphalen, in Sachsen und Böhmen, Norwegen, Schweden, Rußland, England. Auf Thonschiefer oder Grauwacke gelagert und damit wechselnd, häufig vom alten rothen Sandstein bedeckt.

III. Der Bergkalk oder Kohlenkalkstein, dicht, meist dunkelgrau, reich an Petrefakten (Terebrateln, Orthoceratiten, Korallen ꝛc.). Vorzüglich in England, wo sich ihm das Steinkohlengebirge anschließt, Belgien, Westphalen ꝛc. — Von den folgenden Formationen, welche zum

Digitized by Google

Flötzgebilde gehören, trennt den Bergkalk das sogenannte rothe Todtliegende (rothe Sandsteine und Conglomerate).

IV. Der Zechstein, ein mergliger, oft dünnschiefriger Kalkstein, mit dem Kupferschiefer vorkommend (einem schwarzen kupferhaltigen Mergel). Er bildet die älteste Kalkformation der Flötzgebilde, welche wesentlich aus wechselnden Formationen von Kalkstein und Sandstein bestehen. Am Harz, im Mannsfeldischen, im Thüringer Waldgebirg, Hessen, Wetterau, Spessart, England. — Verhältnißmäßig gegen die folgenden Formationen wenig ausgedehnt und mächtig vorkommend. Auf den Zechstein folgt, theils auf- theils eingelagert der bunte Sandstein und auf diesen

V. der Muschelkalk, graulich und thonhaltig, mit muschligem Bruche und deutlicher Schichtung, reich an Petrefakten. Würtemberg, zwischen dem Schwarzwald und Odenwald, Niederfranken, Thüringen, Vogesen, Göttingen und Pyrmont, Niederschlesien ꝛc. — Folgen die Keuper-Mergel und Sandsteine. Hierauf

VI. der Lias. Meistens bituminöser und mergliger Kalkstein (mit Skeletten und Gebeinen von Ichthyosauren, Plesiosauren ꝛc. und vielen Schaalthieren, besonders Gryphäen, daher Gryphitenkalk, Posidonien, Posidonienschiefer ꝛc. In Würtemberg, am Fuß der rauhen Alp, Bayern (Mittelfranken), in Frankreich, England, Yorkshire, Lyme-Regis, die hohen Alpen ꝛc.

Es folgen Liasmergelschiefer und Liassandstein und dann

VII. Der Jurakalk, bald dicht, bald rogenartig oder oolithisch (Oolith). Sehr verbreitet im Jura, durch die rauhe Alp fortsetzend nach Bayern bis an die Ufer des Mains und nach Koburg. In den bayerischen und Salzburger Alpen, im westlichen Frankreich und in England. — Dahin gehört der lithographische Stein von Solenhofen, Pappenheim ꝛc. Auf diese Formation folgen wieder Sandsteine (Grünsand, Quadersandstein) und dann

VIII. Die Kreide, wohin auch der sog. Plänerkalk. Sehr ausgedehnt im nördlichen Frankreich, im südöstlichen England, in den Apenninen, im Gebiete der Ostsee, Dänemark und Seeland, Rügen, Rheinpreussen, Niederlande, Morea ꝛc. Auf die Kreide folgen im Tertiärgebilde die Braunkohlen- und Molasseformation und dann

IX. der Grobkalk (Cerithenkalk), manchmal fast ganz aus Muscheln und Schneckenschalen bestehend, welche oft nur calcinirt und sehr gut erhalten sind. Vorzüglich in der Gegend von Paris, in den Niederlanden, im Rheinthal, um Wien, in Italien ꝛc. Diese Formation überdeckt

X. der Süßwasserkalk, charakterisirt durch Süßwasser- und Landmuscheln. In Frankreich, Paris, Montpellier ꝛc. um Würzburg, Ulm, Baden bei Wien, England.

XI. Der Kalktuff (Kalksinter) bildet die jüngste Formation des Kalks und wird fortwährend aus kalkführenden Wässern abgesetzt.

Digitized by Google

Der Gebrauch des Kalksteins als Baustein, zur Bereitung des Mörtels (als gebrannter Kalk, Aetzkalk) ist bekannt. Auch bei der Glasfabrikation wird er als Zuschlag gebraucht, beim Schmelzen der Eisenerze ꝛc.

Bitterkalk Bitterspath.

Xllsystem: hexagonal: Stf. Rhomboeder von 106° 15′. Spltb. primitiv vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz, manchmal zum Perlmutterglanz. H. 3,5. G. 2,8 — 3. V. d. L. unschmelzbar. In ganzen Stücken mit Salzsäure befeuchtet, braust er nicht, als Pulver ist er in der Wärme leicht aufl. Die gesättigte Aufl. gibt mit Schwefelsäure ein Präc. von Gyps. Ca Ċ + Mg Ċ. Kohlensaurer Kalk 54,01, kohlens. Talkerde 45,99. Weiß gelblich, graulich ꝛc. — Stf. herrschend. Die Xllreihe enthält nur wenige Rhomboeder, sehr selten Skalenoeder. Stänglich, fasrig, körnig.

Dem Bitterkalk schließt sich der Braunspath an, welcher sich wesentlich nur durch einen Gehalt von kohlensauerm Eisen- und Manganoxydul, bis zu 10 pr. Ct., unterscheidet, weshalb er v. d. L. schwarz und magnetisch wird. Mancher rundet sich an dünnen Kanten.

Der Bitterkalk kommt in schönen Varietäten vor zu Traversella im Piemontesischen, auf dem Greiner und im Fassathal in Tyrol, Miemo in Toskana, am St. Gotthard, Bleiberg und Raibel in Kärnthen ꝛc. Der Braunspath im Erzgebirge, zu Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, am Harz ꝛc.

Der Bitterkalk bildet eine Felsart und führt als solche den Namen Dolomit. Er ist zum Theil in Urfelsarten eingelagert, zum Theil kommt er mit dem Zechstein und häufig mit dem Jurakalk vor. In den bayerischen und Tyroler Alpen, Oberpfalz, Franken, St. Gotthard, Ungarn ꝛc. Dient als Baustein, zur Bereitung des Mörtels, hydraulischen Kalks ꝛc.

Magnesit.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 107° 22′. Spltb. primitiv vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 4,5. G. 3. V. d. L. wie der vorhergehende. In Salzsäure als Pulver erst bei Einwirkung der Wärme mit Brausen aufl. Die gesättigte Aufl. wird von Schwefelsäure nicht gefällt. Mg Ċ. Kohlens. 51,7. Talkerde 48,3.

Gewöhnlich mit etwas Eisen- und Mangancarbonat gemengt. — Gelb, grau, braun. — Krystalle: Stammform, körnig und dicht.

Digitized by Google

Fundorte: St. Gotthard, Faſſathal, Greiner im Zillerthal, Hall ꝛc. Nicht häufig.

Kalkſpath, Bitterkalk und Magneſit bilden eine chemiſche Formation, zu welcher aus der II. Klaſſe noch Eiſenſpath, Meſitinſpath und Zinkſpath gehören.

2. Gruppe. Waſſerhaltige Carbonate.

V. d. L. im Kolben viel Waſſer gebend.

Soda.

Xllſyſtem: klinorhombiſch. Stf. Hendyoeder: 79° 41′; 109° 20′ 40″. Spltb. nach den Diagonalen undeutlich. Br. muſchlig. Pellucid. Glasglanz. H. 1,5. G. 1,423. Geſchmack ſcharf alkaliſch. V. d. L. leicht ſchmelzbar = 1. In Waſſer leicht aufl. $\dot{Na}\,\ddot{C} + 10\,\dot{H}$. Kohlenſ. 15,39, Natrum 21,66, Waſſer 62,95. An der Luft verwitternd zu $\dot{Na}\,\ddot{C} + \dot{H}$; in dieſem Zuſtand meiſt in der Natur vorkommend als Efflorescenz ꝛc. — Weiß, gelblich, graulich ꝛc.

In den Umgebungen der Natronſeen Aegyptens; zu Debreczin in Ungarn, wo man jährlich gegen 10,000 Centner ſammelt. In Mexiko, Tibet, Perſien, der Tartarei ꝛc. Mit dieſer Species kommt noch eine andere von rhombiſcher Kryſtalliſation vor, welche aus 82,57 kohlenſaurem Natrum und 17,43 Waſſer beſteht.

Trona. Urao.

Xllſyſtem: klinorhombiſch. Stf. Hendyoeder von 47° 30′ und 105° 11′ 21″. Spltb. nach der Endfläche ſehr vollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 2,5. G. 2,11, Geſchmack alkaliſch. Verhält ſich chemiſch wie Soda, verwittert aber nicht an der Luft. $\dot{Na}^2\,\ddot{C}^3 + 4\,\dot{H}$. Kohlenſ. 40,26 Natrum 37,78 Waſſer 21,96. Strahlig, körnig. Weiß, gelblich ꝛc.

An den Natronſee'n Aegyptens und in großer Menge in Sukena in Fezzan in Afrika, zu Merida in Columbien, aus dem See von Lalagumilla kryſtalliſirend, ſo daß gegen 1600 Centner jährlich gewonnen werden ſollen.

Soda und Trona werden zur Seifen- und Glasfabrikation gebraucht, in der Färberei ꝛc.

Als ſelten und nur in geringer Menge vorkommend, ſind hier zu nennen:

Digitized by Google

Gayluſſit, klinorhombiſch. Kohlenſäure 27,99, Kalkerde 18,00 Natrum 19,75, Waſſer 34,26. Merida in Columbien.

Hydromagneſit (Magneſia alba). Strahlig und erdig. Kohlenſäure 35,77, Talkerde 44,75. Waſſer 19,48. Hoboken, in Neu-York, Kumi auf Negroponte. Eine ähnliche Miſchung, worin die Hälfte der Talkerde durch Kalkerde erſetzt iſt, findet ſich ſinterartig am Veſuv.

VII. Ordnung. Sulphate. Schwefelſaure Verbindungen.

V. d. L. mit Soda auf Kohle Hepar gebend*).

1. Gruppe. Waſſerfreie Sulphate.

V. d. L. im Kolben kein oder nur Spuren von Waſſer gebend.

Baryt. Schwerſpath

Axlſyſtem: rhombiſch. Stf. Rhombenpyr. 91° 22′; 128° 36′ 40″; 110° 37′ 10′. Spltb. brachydiagonal ſehr vollkommen, domatiſch unter 101° 40′ weniger vollkommen. Br. unvollkommen muſchlig. Pellucid. Glasglanz. H. 3,5, G. 4,3 — 4,58. V. d. L. ſchmelzbar = 3 zu einer alkaliſch reagirenden Perle; manchmal verknifternd, die Flamme ſchwach gelblichgrün färbend. In Salzſäure unaufl. Ba S. Schwefelſ. 34,37, Baryterde 65,63. Farblos und gefärbt, weiß, grau röthlich ꝛc.

In den Kryſtallcombinationen iſt ein rhombiſches Prisma von 102° 17′ vorherrſchend, auch ein Doma von 105° 24′, die Kryſtalle ſind ſehr oft tafelartig und die Stf. erſcheint nebſt andern vorkommenden Rhombenpyramiden immer untergeordnete.— Sehr häufig ſchaalig, ſtänglich, körnig, faſrig, zum Theil in plattgedrückten Kugeln (der ſog. Bologneſerſpath). Selten dicht, erdig.

Ausgezeichnete kryſtalliſirte Varietäten finden ſich im Erzgebirge zu Freiberg, Marienberg, Joachimsthal, Przibram und Mies in Böhmen, Klausthal am Harz, Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, Offen- und Felſobanya in Siebenbürgen, Alſtonmoor in Cumberland ꝛc. Kryſtalliniſche Varietäten finden ſich häufig, der dichte kommt bei Pillerſee in Tyrol vor, auf dem Rammelsberg bei Goslar, Freiberg ꝛc.

---

*) Mit Säuren nicht gelatinirend.

Digitized by Google

Es wird damit häufig das Bleiweiß verfälscht; er dient zur Bereitung der Barytpräparate.

Bildet mit der folgenden Species und dem Bleivitriol eine chemische Formation,

Cölestin. Schwefelsaurer Strontian.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 89° 8′ 22″; 128° 50′ 42″; 112° 49′ 8″. Spltb. brachydiag. sehr vollkommen, weniger domatisch unter 75° 40. Br. unvollkommen muschlig, uneben. Pellucid. Glasglanz, zum Fett- und Perlmutterglanz. H. 3,5. G. 3,6 — 4,0. V. d. L. zum Theil verknisternd, schmelzbar = 3 zur alkalisch reagirenden Perle, die Flamme schwach purpurroth färbend. Wenn man auf ein geschmolzenes Stück einen Tropfen Salzsäure fallen läßt und hält es an den Saum einer Lichtflamme, so zeigen sich an dieser purpurrothe Streifen. In Salzs. aufl. Sr S. Schwefels. 43,64, Strontianerde 56,36. Ungefärbt, weiß, bläulich, gelblich ꝛc. In den Krystallcombinationen ist das brachydiag. Doma von 140° 4′ vorherrschend, es erscheint meistens als ein Prisma mit dem Doma von 75° 40′ zugeschärft. Die Stf. untergeordnet. — Derb, strahlig, fasrig, schaalig ꝛc.

Ausgezeichnet in Sizilien, mit Schwefel zu Girgenti, Cataldo ꝛc. zu Leogang im Salzburgischen, Bristol in England, Aarau in der Schweiz, Montmartre bei Paris ꝛc.

Dient zur Bereitung von Strontianpräparaten, welche in der Feuerwerkkunst gebraucht werden.

Es kommen als Seltenheiten auch Verbindungen von schwefelsauerm Kalk und schwefelsaurem Baryt, sowie mehrere von letzterem mit schwefelsauerm Strontian vor.

Anhydrit. Muriazit.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 108° 30′; 121° 44′; 99° 2′. Spltb. nach den Diagonalen und basisch vollkommen. Pellucid. Glas — Perlmutterglanz. H. 3,5. H. 2,7 — 3. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einem alkalisch reag. Email. In viel Salzsäure aufl. Ca S. Schwefelsäure 58,82, Kalkerde 41,18. — Weiß, gelb, roth, blau, violett ꝛc. — Krystalle sehr selten, krystallinisch derbe Massen häufig, körnig, strahlig.

Im Steinsalzgebirge ziemlich häufig vorkommend. Berchtesgaden, Hall in Tyrol, Ber in der Schweiz, Sulz am Neckar, Wiliczka und

Digitized by Google

Wochnia in Galizien (zum Theil dicht und in darmartigen Windungen, Gekrösstein). Hieher gehört ein Theil des sog. Alabasters.

Als Seltenheiten sind noch zu erwähnen: Schwefelsaures Kali $\dot{K}a\,\ddot{S}$, welches am Vesuv vorkommt und schwefelsaures Natrum $\dot{N}a\,\ddot{S}$ (Thenardit), welches in den Salzwerken von Espartines bei Madrid vorkommt. Beide krystallisiren rhombisch. Ferner der Brongniartin oder Glauberit = $\dot{N}a\,\ddot{S} + \dot{C}a\,\ddot{S}$, schwefelsaurer Kalk 49, schwefelsaures Natrum 51. Krystallisirt klinorhombisch und kommt zu Villarubia in Spanien und zu Berchtesgaden in Bayern vor.

2. Gruppe. Wasserhaltige Sulphate.

V. d. L. im Kolben viel Wasser gebend.

Glaubersalz.

Axensystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder: 93° 29′; 102° 49′ 40″. Spltb. orthodiagonal vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 1,5. G. 1,5. Geschmack kühlend bitter. V. d. L. schmelzbar = 1, auf Kohle alkalisch und hepatisch reagirend. In Wasser leicht aufl., durch Ammoniaksalze nicht gefällt. An der Luft zu einem weißen Pulver zerfallend. — $\dot{N}a\,\ddot{S} + 10\,\dot{H}$ Schwefels. 24,89, Natrum 19,23, Wasser 55,88. — Farblos, weiß.

In der Natur meistens verwittert, als $\dot{N}a\,\ddot{S} + 2\,\dot{H}$, vorkommend, als Ausblühung, mehlartig ꝛc. im Steinsalz- und Gypsgebirge, an Mauern, auf Lava am Vesuv, in den Mineralquellen von Sedlitz, Saidschütz, Pilln, Karlsbad in Böhmen und in den Salzseen von Ungarn und Aegypten. — Wird zur Glasfabrikation gebraucht, zur Bereitung der Soda, als Medicament.

Schwefelsaures Ammoniak, Mascagnin, kommt in geringer Menge auf dem Vesuv und Aetna vor.

Bittersalz.

Axensystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 127° 22′; 126° 48′; 78° 7′. Spltb. brachydigg. vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 2,5. G. 1,75. Geschmack bitter. V. d. L. anfangs schmelzend, dann gibt es eine schwach alkalisch reagirende weiße Masse, welche mit Kobaltaufl. befeuchtet und geglüht blaß fleischroth wird. In Wasser aufl.; Aetzammoniak gibt einen Niederschlag: $\dot{M}g\,\ddot{S} + 7\,\dot{H}$. Schwefels. 32,41, Talkerde 16,67,

Digitized by Google

Wasser 50,92 *). — Farblos, weiß ꝛc. — Gewöhnlich kommt es in der Natur nur in haarförmigen Massen und als Efflorescenz vor, die künstlichen Krystalle zeigen häufig die Combination der Stammform mit dem rhombischen Prisma von 90° 38′.

In großer Menge auf der Oberfläche des Bodens in den sibirischen Steppen; in Spanien und in kleinen Quantitäten zu Klausthal am Harz, Idria, Berchtesgaden, Hall ꝛc. In vielen Mineralwässern, Seidlitz, Eger, Seidschütz ꝛc. in Böhmen, Epsom in England ꝛc.
Wird in der Medizin gebraucht und zur Darstellung anderer Magnesiasalze.

Polyhallit.

Xllsystem: rhombisch. Man findet rhombische Prismen von 115°. Gewöhnlich strahlige und fasrige Massen. Br. splittrig, uneben. Pellucid. Perlmutterglanz zum Fettglanz. H. 2,5. G. 2,75. Geschmack schwach salzig bitter. V. d. L. schmelzbar = 1, auf Kohle zur alkal. reagirenden Masse. In Wasser mit Ausscheidung von schwefelsauerm Kalk aufl. $\dot{K}a\,\ddot{S} + \dot{M}g\,\ddot{S} + 2\,\dot{C}a\,\ddot{S} + 2\,\dot{H}$. Schwefels. Kalk 45,23, schwefels. Bitterde 20,04, schwefels. Kali 28,78, Wasser 5,95. Gewöhnlich mit Steinsalz, Eisenoxyd ꝛc. verunreinigt, von letzterem roth gefärbt.

Im Steinsalzgebirge zu Berchtesgaden, Ischel, Aussee, Hall. Ist von dem oft ähnlichen Gyps durch die leichte Schmelzbarkeit und den geringen Wassergehalt zu unterscheiden. (Verliert beim Glühen nur 6 pr. Ct., der Gyps 21 pr. Ct.)

Gyps.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder. 111° 14′; 108° 53′ 31″. Spltb. klinodiagonal sehr vollkommen, orthodiagonal unvollkommen, brechend, muschlig, nach der Endfläche unvollkommen, biegsam, fasrig. Pellucid. H. 1,5. G. 2,3. V. d. L. schmelzbar = 2,5 — 3 zu einem alkal. reagirenden Email. In viel Salzs. aufl. In Wasser sehr wenig aufl. $\dot{C}a\,\ddot{S} + 2\,\dot{H}$. Schwefelsäure 46,57, Kalkerde 32,53, Wasser 20,90. — Farblos und verschieden gefärbt. Die Endfläche der Krystalle gewöhnlich durch ein Klinodoma von 138° 44′ verdrängt, Fig. 51; die Krystalle oft nach der vollkommenen Spaltungsfläche tafelartig ausgedehnt.

*) Bildet mit dem Zinkvitriol eine chemische Formation.

Digitized by Google

Häufig hemitropisch, die orthodiag. Fläche als Drehungsfläche. Oefters mit zugerundeten Enden und linsenförmig, auch nadelförmig. — Derb, zum Theil sehr großblättrig (Frauenеis), körnig, schuppig, strahlig, faſrig, dicht und erdig.

Der Gyps ist ein sehr verbreitetes Mineral und bildet, körnig und dicht, Formationen im Flötzgebilde (Zechstein, Muschelkalk, Keuper) und im Tertiärgebilde, in Würtemberg, Thüringen, Bayern, am Harz, im Holsteinischen, bei Paris ꝛc. Er ist ferner der beständige Begleiter des Steinsalzes.

Ausgezeichnete krystallisirte Varietäten kommen vor zu Leogang im Salzburgischen, Berchtesgaden, Hall, Bex in der Schweiz, Girgenti in Sizilien, Montmartre bei Paris, Schemnitz in Ungarn ꝛc.

Der feinkörnige Gyps (der meiste sog. **Alabaster**) wird zu plastischen Kunstwerken verarbeitet. Der gemeine wird pulverisirt zur Wiesenverbesserung verwendet. Ein vorzüglicher Gebrauch wird aber von dem gelinde gebrannten Gyps als Formmaterial für Stuckaturarbeit, zu Abgüssen ꝛc. gemacht. Das Formen geschieht mit Zusatz von Wasser, wobei der Gyps erhärtet, indem er das Wasser wieder aufnimmt, welches er beim gelinden Brennen verloren hat. Würde er aber zu stark gebrannt (in Anhydrit verwandelt), so nimmt er das Wasser nicht mehr auf und solchen nennt man todt gebrannt.

Kalialaun.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 2,5. G. 1,7. Geschmack süßlich zusammenziehend. V. d. L. schmilzt er anfangs und gibt dann eine unschmelzbare Masse, welche mit Kobaltauſl schön blau wird. In Wasser leicht aufl., Aetzammoniak gibt ein weißes, Platinaufl. ein gelbes Präc. Mit Kalilauge übergossen keinen Ammoniakgeruch entwickelnd. $Ka\,\ddot{S} + \ddot{A}l\,\ddot{S}^3 + 24\,\dot{H}$. Schwefelsäure 33.78, Thonerde 10,80, Kali 9,93, Wasser 45,49. — Farblos, weiß, gelblich ꝛc. In den Krystallcombinationen ist das Oktaeder vorherrschend, außerdem erscheinen häufig die Flächen des Würfels und Rhombendodecaeders.

In der Natur findet er sich meistens als Efflorescenz auf Thon- (Alaun-)schiefer, Kohlenschiefer ꝛc. zu Reichenbach in Sachsen, Duttweiler in der Rheinprovinz, auf den liparischen Inseln, zu Segario, Tolfa am Monte nuovo, Grotte di Alume in Italien ꝛc. Er wird in der Färberei und Gerberei gebraucht. — Diese Species ist das Glied einer chemischen Formation, welche noch mehrere andere umfaßt. Dabei treten andere vicar. Basen in die Mischung ein, theils für das Kali, theils für die Thonerde. In der Natur kommen, doch nicht in bedeutender Menge, vor:

Digitized by Google

Ṅa S̈ + Äl S̈³ + 24 Ḣ = Natrumalaun zu St. Jean in Südamerika und auf Milo im Archipel.

N Ḣ⁴ O S̈ + Äl S̈³ + 24 Ḣ = Ammoniakalaun, in Braunkohle zu Tschermig in Ungarn. Entwickelt mit Kalilauge, Ammoniakgeruch.

Ṁg / Ṁn } S̈ + Äl S̈³ + 24 Ḣ = Talkerdalaun in Südafrika.

Ḟ S̈ + Äl S̈³ + 24 Ḣ = Eisenoxydulalaun, aus dem Zweibrückischen und aus Island (Hersalt).

Ṁn S̈ + Äl S̈³ + 24 Ḣ = Manganoxydulalaun, von der Algoa-Bay am Kap der guten Hoffnung.

Die Chemie hat noch einen Chrom- und einen Eisenoxyd-Alaun dargestellt, welche in diese interessante Reihe gehören. Zum letzteren gehört vielleicht der Voltait von Pozzuoli.

Alunit. Alaunstein.

Axlsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 87° 8′. Spltb. basisch ziemlich deutlich. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 5. G. 2,7. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blaue Masse gebend. Von Salzsäure wenig angegriffen. Nach dem Glühen wird ein kleiner Theil von Wasser ausgezogen. Die Auflösung gibt langsam verdunstet Alaunkrystalle. Anal. einer Varietät von Beregszaz in Ungarn von Berthier: Schwefelsäure 27,0, Thonerde 26,0, Kali 7,3, Wasser 8,2, Eisenoxyd 4,0 eingemengter Quarz 26,5. Vielleicht Ka S̈ + 3 Äl S̈ + 6 Ḣ. — Auch ammoniakhaltig. — Farblos, gelblich, röthlich, grau ꝛc. — Die Krystalle, Stf., meistens sehr klein, körnig, dicht.

Tolfa bei Civita-Vecchia im Kirchenstaate, Puy de Sancy in Frankreich, Insel Milo und Argentiera, Beregszaz in Ungarn.
Wird zur Alaunbereitung gebraucht.

Aluminit. Websterit.

Bisher nur in knolligen und nierförmigen Stücken gefunden, von erdiger Formation. G. 1,7. V. d. L. unschmelzbar, einschrumpfend, mit Kobaltaufl. blau werdend. In Salzsäure leicht aufl. Äl S̈ + 9 Ḣ. Schwefelsäure 23,25, Thonerde 29,79 Wasser 46,96. — Weiß, gelblich, graulich.

In Mergel zu Morl bei Halle, in der Kreide zu Newhaven in Sussex und bei Epernay in Frankreich.

Digitized by Google

Bei Koloſoruk bei Bilin kommt auch neutrale ſchwefelſaure Thonerde vor = $\dot{Al}\ \dot{S}^3 + 18\ \dot{H}$. Schwefelſäure 36,05, Thonerde 15,40, Waſſer 48,55 (Rammelsberg). In Waſſer ziemlich leicht aufl. — Ein Mineral, welches auch viel ſchwefelſ. Thonerde enthält iſt der Piſſophan von Garnsdorf bei Saalfeld.

VIII. Ordnung. Phosphate. Phosphorſaure Verbindungen.

V. d. L. mit Schwefelſäure befeuchtet die Flamme blaß bläulichgrün färbend. (Mit Schwelſäure und Weingeiſt keine grüne Färbung der Flamme hervorbringend wie die Borate.)

1. Gruppe. Waſſerfreie Phosphate.

V. d. L. im Kolben kein Waſſer gebend.

Apatit.

Xllſyſtem: hexagonal. Stf. Hexagonpyr. von 142° 21′ und 80° 28′. Splth. baſiſch und prismatiſch ziemlich vollkommen. Br. muſchlig. Pellucid. Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. H. 5. G. 3,2. V. d. L. ſchmelzbar = 5. In Salzſäure und Salpeterſäure leicht aufl. Die concentrirt. Aufl. gibt mit Schwefelſäure ein Präc. von ſchwefelſauerm Kalk.

$3\ \dot{Ca}^3\ \ddot{P} + Ca\left\{\begin{matrix}Cl\\F\end{matrix}\right.$ Phosphorſäure 41,87 Kalkerde 50.13

Fluor- und Chlorcalcium 8,00. Das Chlorcalcium beträgt ſelten über 1 pr. Ct. — Farblos, weiß, blau (Mororit) gelb, ſpargelgrün (Spargelſtein) roſenroth ꝛc.

In den Kryſtallcombinationen das hexagonale Prisma vorherrſchend, untergeordnet kommen mehrere hexagonale Pyramiden von normaler und diagonalen Stellung und auch dergleichen von abnormer Stellung vor (dihexag. Pyr. ſind nicht beobachtet). Außer in Kryſtallen auch derb, faſrig, dicht, erdig.

Ausgezeichnete Kryſtallvarietäten kommen vor im Erzgebirg zu Ehrenfriedersdorf, Zinnwald, auf dem St. Gotthard, zu Arendal und Snarum in Norwegen, Greiner im Zillerthal, Cornwallis, Petersburg ꝛc.

Faſrig und dicht (Phosphorit) zu Amberg, Schlackenwalde, Eſtremadura. Der Apatit gehört mit dem Pyromorphit zu einer chemiſchen Formation.

Digitized by Google

Als Seltenheiten sind anschließend zu erwähnen:

Wagnerit. Klinorhombisch. $Mg\,F + Mg^3\,\ddot{P}$. Phosphorsäure 43,33, Talkerde 37,63, Fluor 11,35, Magnesium 7,69. In Schwefelsäure mit Entwicklung von Flußsäure aufl. Höllgraben bei Werfen im Salzburgischen.

Amblygonit. krystallinisch Spltb. unter 106° 10'. V. d. L. sehr leicht schmelzbar = 2. In Schwefelsäure aufl. Nach Rammelsberg: Phosphorsäure 47,8, Thonerde 34,5, Lithion 7,0, Natrum 6,0, Fluor 8 — Churisdorf in Sachsen.

Phosphorsaure Yttererde. Quadratisch G. 4,1. Unschmelzbar. In Säuern unaufl. $\dot{Y}^3\,\ddot{P}$. Phosphorsäure mit etwas Flußs. 37,22. Yttererde 62,78. Lindesnäs in Norwegen.

2. Gruppe. Wasserhaltige Phosphate.

V. d. L. im Kolben Wasser gebend.

Lazulith.

Xllsystem: rhombisch. Man findet rhombische Prismen von 91° 30'. Spltb. brachydiagonal ziemlich deutlich. Br. uneben, Pellucid wenig. Glasglanz. H. 5,5. G. 3,1. V. d. L. unschmelzbar, zerfallend und weiß werdend, mit Kobaltaufl. wieder blau beim Glühen. Von Säuren nicht angegriffen, die blaue Farbe nicht verändernd. Anal. von Fuchs. Phosphors 41,81, Thonerde 35,73, Talkerde 9,34, Eisenoxydul 2,64, Wasser 6,06, Kieselerde 2,10.

Krystallisirt und derb. — Himmelblau.

Ziemlich selten im Radelgraben bei Werfen und bei Krieglach in Steyermark.

Wavellit.

Xllsystem: rhombisch. Selten in rhombischen Prismen von 122° 15' mit einem makrodiagon. Doma von 107° 26'. Spltb. brachydiagonal deutlich. Pellucid. Glas — Perlmutterganz. H. 4. G. 2,3. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blaue Masse gebend. In Säuern und Kalilauge aufl. Mit Schwefelsäure flußsaures Gas entwickelnd. $\ddot{Al}^4\,\ddot{P}^3 + 18\,\dot{H}$ (mit etwas Fluor). Phosphorsäure 34,72, Thonerde 36,56, Wasser 28,00.

Krystalle nadelförmig. Meistens in schmalstrahligen und sternförmig faserigen Massen, kuglich und nierförmig. — Weiß, grau, gelblich, grün ꝛc.

Digitized by Google

Barnstaple in Devonshire, Villarica in Brasilien, Schwarzenberg und Striegis im Erzgebirg, Aufsig in Böhmen, Amberg in der Oberpfalz ꝛc.

Kalait. Türkis zum Theil.

Derb in dichten Massen, traubig, nierförmig ꝛc. Br. flachmuschlig — uneben. Schimmernd — matt. An den Kanten wenig durchscheinend — undurchsichtig. H. 5,5. G. 2,7 — 3. V. d. L. unschmelzbar, schwarz werdend, die Flamme grün färbend. In Säuern aufl., auch größtentheils in Kalilauge. Anal. von Hermann: Phosphorsäure 27,34, Thonerde 47,45, Kupferoxyd 2,02, Eisenoxyd 1,10, Wasser 18,18, phosphorsaurer Kalk 3,41. — Himmelblau und grün.

Nichapor in Persien, Jordansmühl in Schlesien. — Wird rundlich geschliffen als Schmuckstein getragen. — Der sogen. Zahntürkis besteht aus fossilen Thierzähnen, welche mit Kupferoxydhydrat gefärbt sind. Dieser ist in Kalilauge fast ganz unauflöslich.

IX. Ordnung. Borsäure und Borate. Borsaure Verbindungen.

Mit Schwefelsäure digerirt eine Masse gebend, welche darüber angezündetem Weingeist die Eigenschaft ertheilt, mit grüner Flamme zu brennen. V. d. L. in Phosphorsalz auflöslich.

Borsäure.

Xllsystem: klinorhomboidisch. — Gewöhnlich in lose verbundenen Schuppen und Blättchen, auch fasrig. Pellucid. Perlmutterglanz. H. 1. G. 1,5. Fett anzufühlen. V. d. L. leicht schmelzbar, die Flamme grün färbend. Im Kolben viel Wasser gebend. In Wasser und Weingeist etwas schwer aufl. $\ddot{B}o + 3\,\dot{H}$. Borsäure 56,37, Wasser 43,63. — Ungefärbt, weiß, gelblich ꝛc.

Aufgelöst und an den Ufern der Lagunen von Sasso bei Siena, auf der liparischen Insel Vulkano mit Schwefel, in Tibet.

Boracit.

Xllsystem: thesseral. Stf. Tetraeder. Spltb. sehr wenig, oktaedrisch. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 6,5 G. 3.

Digitized by Google

Durch Erwärmen elektrisch. V. d. L. mit Schäumen schmelzend, 2,5 zu einer weißen krystallinischen Perle. Die Flamme grün färbend. In Salzsäure vollkommen aufl. $\dot{M}g^3\ \ddot{B}o^4$. Borsäure 69,24, Talkerde 30,76 (Rammelsberg).

Bis jetzt nur in rundum ausgebildeten Krystallen gefunden, Combination von Hexaeder, Tetraeder und Rhombendodecaeder, von welchen bald die eine, bald die andere Form vorherrschend.

In den Gypsfelsen von Lüneburg und Segeberg im Holsteinischen. (Hat 4 elektrische Axen und zeigt ausnahmsweise doppelte Strahlenbrechung.)

Am Kaukasus findet sich eine ähnliche, wasserhaltige Mischung, welche Hydroboracit genannt wurde. Enthält nach Heß: Borsäure 49,22, Kalkerde 13,74, Talkerde 10,71, Wasser 26,13. Krystallinisch, leicht schmelzbar, in Säuren leicht auflöslich.

Tinkal. Borax.

Axlsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder von 87° und 101° 20′. Spltb. unvollkommen prismatisch und nach den Diagonalen. Br. muschlig. Pellucid. Glanz fettartig. H. 2,5. G. 1,7. Geschmack süßlich alkalisch. V. d. L. schmelzbar = 1 zur klaren Perle. In Wasser aufl. $\dot{N}a\ \ddot{B}^2 + 10\ \dot{H}$. Borsäure 36,52, Natrum 16,37, Wasser 47,11. — Farblos, weiß. An den Krystallen (Stf.) häufig die orthodiagon. Fläche erscheinend und stark ausgedehnt.

In der Natur als Ausblühung des Bodens an Seen in Tibet, Indien und Chili. — Dient als Schmelzmittel, zur Glasur, Bereitung mancher Gläser und zur Darstellung der Borsäure.

S. die kieselborsauren Verbindungen bei den Silicaten.

X. Ordnung. Kieselerde und Silicate oder kieselsaure Verbindungen.

V. d. L. in Phosphorsalz unvollkommen (mit Ausscheidung eines Kieselskeletts) aufl. Von Salzsäure vor oder nach dem Aufschließen mit Gallertbildung oder Ausscheidung von Kieselerde zersetzbar. In Wasser unaufl. Nach dem Glühen oder Schmelzen nicht alkalisch reagirend.

Digitized by Google

1. Geschlecht. Kieselerde (Kieselsäure).

Von Säuern (die Flußsäure ausgenommen) nicht angegriffen. Mit Kalihydrat geschmolzen ein in Wasser größtentheils aufl. Glas gebend.

Quarz.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Hexagonpyr. von 103° 33′ 14″ und 133° 44′ 30″. Spltbr. wenig, primitiv, nach der einen hemiedrischen Hälfte der Pyramide etwas deutlicher*). Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz, manchmal fettartig. H. 7. G. 2,6 — 2,8. V. d. L. für sich unschmelzbar, mit Soda unter Brausen zu einem klaren Glase zusammenschmelzend. Im reinsten Zustande: Kieselerde Si = Silicium 48,05, Sauerstoff 51,95. Häufig Spuren von Eisenoxyd, Manganoxyd ꝛc enthaltend. Der Quarz kommt in sehr zahlreichen Varietäten vor, welche in folgende Hauptabtheilungen gebracht werden können.

1.) Krystallisirter und krystallinischer Quarz. Die vorherrschende Combination ist die Stammform mit dem hexagon. Prisma Fig. 36 und 54, dessen Flächen immer horizontal gestreift sind. Es sind außerdem noch 5 Pyramiden in normaler Stellung und eine in diagonaler Stellung, doch immer nur untergeordnet, beobachtet. Die Krystallreihe ist merkwürdig durch das hemiedrische Auftreten von dihexag. Pyramiden, welche hexagon. und trigon. Trapezoeder bilden. Ihre Flächen bilden schiefe (bald nach rechts, bald nach links) geneigte Abstumpfungen der Combinations Ecken der Stammform mit dem hexagon. Prisma. — Außer in Krystallen, derb, körnig, stänglich, fasrig. Die durchsichtigeren Varietäten dieser Abtheilung, welche meistens farblos, manchmal auch gelblich, graulich, braun ꝛc. gefärbt sind, nennt man auch Bergkrystall, die weniger durchsichtigen gemeinen Quarz.

Der Bergkrystall findet sich vorzüglich im Urgebirge, in Granit, Gneiß, Glimmerschiefer in Drusenräumen (Krystallgewölben oder Kellern) manchmal in bedeutender Menge und mitunter in Säulen bis zu 1400 Pfund und darüber. So in den Alpen der Schweiz und Savoyens

*) Die angegebene Hexagonpyramide findet sich auch halbflächig als Rhomboeder, welches man auch als Stammform annehmen kann.

Digitized by Google

(Zinken, St. Gotthard, Grimsel ꝛc.), Bourg d'Oisans in der Dauphiné, Schemnitz und Marmorosch in Ungarn, Zinnwald in Sachsen, vorzüglich auch auf Madagaskar, wo Krystallblöcke bis zu 20 Fuß im Umfang angetroffen werden. — Der gemeine Quarz ist eines der verbreitetsten Mineralien und bildet theils einzelne Gebirgsstöcke (der Pfahl bei Bodenmais, der Weißenstein bei Regen in Bayern, der Hohenstein und Bohrstein im Odenwald, Frauenstein im Erzgebirge ꝛc.) und mächtige Lager (als Flötzquarz in den Andes von Peru, als sog. Mühlsteinquarz in der Gegend von Paris), theils erscheint er als wesentlicher Gemengtheil anderer Felsarten. So im Granit, ein körniges Gemeng von Quarz, Feldspath und Glimmer; im Gneiß, ein ähnliches körnig-schiefriges Gemeng; im Glimmerschiefer, ein schiefriges Gemeng von Quarz und Glimmer; in den Porphyren als Einmengung; in den Kieselconglomeraten und in den meisten Sandsteinen.

Quarzkrystalle von besonderer Farbe oder durch gewisse Einmengungen ausgezeichnet, führen zum Theil auch eigenthümliche Namen. Dergleichen sind:

Der Amethyst, violblau, mit Uebergängen ins Braune und Rosenrothe. Er kommt auf Gängen im Urgebirge und in Blasenräumen des Mandelsteins in Achatkugeln oder in Geschieben vor. Schöne Amethyste kommen vor auf Zeilon, zu Mursinsk im Ural, Oberstein im Zweibrückschen, Wiesenbach und Wolkenstein in Sachsen, Schemnitz in Ungarn ꝛc.

Der Rosenquarz, rosenroth, findet sich zu Zwiesel und Bodenmais in Bayern und zu Kolywan in Sibirien.

Der Prasem ist ein mit lauchgrünem Amphibel gemengter Quarz, kommt zu Breitenbrunn im Erzgebirg vor und zu Lisenz in Tyrol.

Das Katzenauge ist ein mit fasrigem Disthen oder auch mit Amianth gemengter Quarz, welcher rundlich geschliffen ein eigenthümliches Schillern zeigt. Die Farbe ist meist grünlich- oder gelblichgrau, bräunlich, röthlich ꝛc. Die schönsten Varietäten kommen als Geschiebe auf Zeilon vor und in Hindostan, auch bei Hof im Bayreuthischen und auf Treseburg am Harz findet sich dergleichen.

Der Avanturin ist ein gleichmäßig mit kleinen Glimmerschuppen gemengter Quarz, wodurch er geschliffen einen besondern Schimmer erhält. Der schönste kommt aus Siberien.

Mancher krystallinische Quarz ist stark mit Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat gemengt, undurchsichtig, roth, gelb, braun ꝛc. Dergleichen heißt Eisenkiesel, findet sich auch dicht und nähert sich dann dem Jaspis. Er kommt auf Erzgängen im Erzgebirge vor, im Bayreuthischen, in Siberien und schön krystallisirt zu Compostella in Spanien.

2.) Dichter Quarz. Hieher gehören der Hornstein und der Jaspis.

Der Hornstein findet sich derb, kuglich oder auch als Versteinerungsmittel von Holz (Holzstein). Br. muschlig — splittrig, schimmernd, an den Kanten durchscheinend, grau, grünlich, roth, braun ꝛc. Im Großen ist er oft schiefrig und bildet den

Digitized by Google

Kieselschiefer. Dieser ist zuweilen durch kohlige Theile schwarz gefärbt und führt dann den Namen lydischer Stein.

Der Hornstein kommt auf Gängen im Urgebirge vor, so im Erzgebirge, in Kugeln im Flötzkalk, ausgezeichnet zu Haunstadt bei Ingolstadt, oder als Holzstein im Sandstein und Alluvium, im Zweibrückschen, bei Chemnitz in Sachsen, Katharinenburg und Irkutzk in Sibirien. Als Kieselschiefer bildet er Stückgebirge und mächtige Lager in Böhmen, Sachsen, Schlesien, am Harz ꝛc.

Der Jaspis ist ein dichter Quarz, welcher mit viel Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat gemengt ist. Er ist undurchsichtig, roth, gelb. grün, braun ꝛc. in mancherlei Abänderungen; matt, Br. muschlig — uneben. Der farbig gestreifte heißt Bandjaspis.

Schöne Varietäten kommen als Geschiebe in Aegypten vor, zu Orsk in Sibirien, Onandstein in Sachsen, Erzgebirge, Ungarn ꝛc.

3.) Erdiger Quarz. Derb, tropfsteinartig, porös, matt mit erdigem Bruche, meist unrein, undurchsichtig, weiß, gelblich, graulich ꝛc. Mehr oder weniger fest und hart. Hieher gehört der Kieselsinter, Schwimmstein, Trippel ꝛc.

Bildet zum Theil Lager im Flötzkalk und Sandstein, Gegend von Amberg und Bodenwöhr, Dresden, Böhmen ꝛc. Der Kieselsinter kommt vor an den Quellen des Geisers, in Kamtschatka, auf Teneriffa ꝛc. Ein Theil des erdigen Quarzes enthält amorphe, opalartige Kieselerde und besteht aus Schildern von Infusorien, so auch der sog. Polierschiefer, welcher zum Theil mächtige Lager bildet, bei Bilin in Böhmen, in Sachsen ꝛc.

Als Gemenge von Quarz und Opal (folgende Species) sind hier anschließend zu nennen der Chalcedon und der Feuerstein.

Der Chalcedon findet sich in rundlichen und stalaktitischen Formen, auch in Afterkrystallen, durchscheinend, wenig glänzend wachsartig, von mancherlei Farben. Der rothe heißt Karniol, der lauchgrüne Heliotrop, der apfelgrüne Chrysopras, der mit verschiedenen Lagen, weiß und braun ꝛc. heißt Onix. Gemenge von Chalcedon, Quarz, Jaspis ꝛc. heißen Achate und diese kommen von den mannigfaltigsten Farbenzeichnungen vor.

Der Chalcedon und seine Gemenge finden sich in Blasenräumen des Mandelsteins auf Island, den Farver-Inseln, zu Oberstein im Zweibrück'schen, in Porphyr in Ungarn, Siebenbürgen, Chemnitz in Sachsen.

Digitized by Google

Die schönsten Karniole kommen aus Arabien, der Heliotrop aus der Bucharei, Sibirien ꝛc. Der Chrysopras von Gläsendorf und Kosemitz in Schlesien.

Der Feuerstein findet sich kuglig und knollig von vollkommen muschligem Bruche, schimmernd, verschieden durchscheinend, grau, gelblich, schwarz ꝛc. Er kommt in Flötzkalk und vorzüglich in der Kreide vor. Auf der Insel Rügen, in Frankreich, England, Gallizien, Polen ꝛc. Auch von diesem sollen einige Varietäten größtentheils aus Infusorienpanzern bestehen.

Die reinen oder schön gefärbten Abänderungen des krystallisirten Quarzes werden als Ringsteine, Dosen, Pokale ꝛc. geschliffen, auch in der Optik verwendet, zu feinen Gewichten ꝛc. Der Amethyst ist ein vorzüglich beliebter Stein und zugleich ziemlich wohlfeil, indem das Karat 5 — 9 fl. kostet. Die farblosen Quarzkrystalle sind noch viel wohlfeiler, sie steigen im Werthe, wenn sie andere Mineralien, namentlich Rutil, Asbest, Göthit ꝛc. eingeschlossen enthalten. Das Katzenauge und der Avanturin werden ebenfalls als Schmucksteine geschliffen. Der gemeine Quarz ist ein Hauptbestandtheil des Glases, zu dessen Erzeugung er mit Pottasche oder Soda (auch Glaubersalz) und mit Kalk zusammengeschmolzen wird. Ein Glas ohne Kalk, welches in Wasser auflöslich, ist das sog. Wasserglas. Der Quarzsand dient ferner zur Bereitung des Mörtels, in Verbindung mit Kalkhydrat, als Zuschlag bei der Fabrikation des Steinguts und Porzellans, bei dem Verschmelzen mancher Eisenerze, als Schleif- und Formmaterial ꝛc.

Der sogenannte Holzstein, Jaspis, Chalcedon und Achat werden zu mancherlei Schmuckgeräthen geschliffen und verarbeitet, zum Belegen von Tischplatten, zur Florentiner Mosaik, der Chalcedon zu Reibschalen ꝛc. Karniol und Heliotrop geben sehr gute Siegelsteine. Besonders war sonst der Onyx geschätzt (von welchem unter andern berühmte, bis zu 44,000 Thaler geschätzte Platten im grünen Gewölbe in Dresden), man verfertigt Ringsteine, Cameen u. dergl. daraus. Auch der Chrysopras ist ziemlich geschätzt und kosten vollkommen schöne Steine von 1" Länge und ½" Breite bis zu 30 und mehr Dukaten.

Der Gebrauch des Feuersteins ist bekannt. Das Flintensteinschlagen hat sonst in Frankreich viele Gemeinden beschäftigt, das Knallfeuer hat diesen Erwerbszweig aufgehoben.

Opal.

Amorph. Br. muschlig. Pellucid. Glas — Wachsglanz, je nach dem Grade der Pellucidität. H. 6. G. 2,2. V. d. L. meistens verknisternd und im Kolben Wasser gebend, sonst wie Quarz. In Kalilauge größtentheils aufl., während der Quarz nur schwer angegriffen wird.

Kieselerde mit 3—12 pr. Wasser, welches aber wahrscheinlich nicht chemisch gebunden.

Wasserhell, Hyalith, getrauft, traubig, trofsteinartig; milchweiß, manchmal mit schönem Farbenspiel, edler Opal; gelblich,

Digitized by Google

gelb, braun, röthlich, zum Theil mit Holztextur, Halbopal, Holzopal, Menilit ꝛc.

Der sog. Hydrophan ist ein schwach durchscheinender Opal, der in Wasser gelegt, größere Pellucidität, manchmal auch Farbenspiel erlangt.

Der Opal findet sich in Gangtrümmern und Nestern in Porphyr Mandelstein, Trachyt ꝛc. Der schönste sogen. edle Opal findet sich zu Czerwenitza zwischen Kaschau und Eperies in Ungarn. Er wird rundlich geschliffen und ist ein sehr geschätzter Edelstein, so daß Steine von 5 — 6 Linien Größe bis zu 1000 fl. bezahlt werden. Die berühmtesten edlen Opale finden sich im kaiserl. Schatz in Wien, darunter ein Stück von 34 Loth, welches auf ½ Million Gulden geschätzt ist.

Die übrigen Varietäten des Opals kommen vor in Ober- und Niederungarn, zu Kosemitz in Schlesien, Steinheim bei Hanau, Siebengebirg, Paris, Island und Faroerinseln ꝛc. Der Hyalith bei Frankfurt a. M., auf dem Kaiserstuhl ꝛc.

Mancher Opal enthält viel Eisenoxyd eingemengt und heißt Jaspopal, er ist braunroth und wird wie auch mancher Halbopal, zu Dosen, Messergriffen ꝛc. verarbeitet.

2. Geschlecht. Wasserfreie Silicate.

Mit Kalihydrat geschmolzen nur zum Theil und wenig in Wasser aufl. V. d. L. im Kolben kein oder nur Spuren von Wasser gebend.

1. Gruppe. Wasserfreie Silicate mit Thonerdegehalt.

Formation des Granats. Die Krystallisation ist thesseral, Stf. Rhombendodecaeder, die Mischung kann durch die allgemeine Formel $\dot{R}^3\,\ddot{S}i + \dot{R}\,\ddot{S}i$ bezeichnet werden. Dabei wechseln in den verschiedenen Species als $\dot{R}$: Eisenoxydul, Kalkerde, Manganoxydul und Talkerde als $\dot{R}$: Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd und Chromoxyd. Es gehören folgende Species hieher:

a. Thoneisengranat. Almandin.

Xllisation wie oben angegeben. Nur Spuren von Spaltbarkeit. Br. muschlig, uneben, splittrig. Pellucid. Glasglanz. H. 7 — 7,5. G. 3,5 — 4,3. V. d. L. schmelzbar 3, ruhig zu einer stahlgrauen magnetischen Perle. Von Salzsäure wenig angegrif-

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

fen, nach vorhergegangenem Schmelzen gelatinirend. $\dot{F}^3$ $\ddot{S}i$ + $\ddot{A}l$ $\ddot{S}i$ Kieselerde 37,08, Thonerde 20,62, Eisenoxydul 42,30. Roth, kolombin- blut- bräunlichroth, braun ꝛc.

Vorwaltende Form ist das Rhombendodecaeder, außerdem auch das Trapezoeder und die Combination beider. Derb, körnig.

Sehr verbreitet, in Urfelsarten eingewachsen, auch in Geschieben. In Schweden und Norwegen, Kärnthen und Tyrol oft in faustgroßen Krystallen vorkommend, in Ungarn, Sachsen, Spanien ꝛc. Die schönsten Granaten, die sog. Syrischen, kommen aus dem Orient, Ceylon, Indien ꝛc. Gute Steine, als Ringsteine ꝛc. von 6—8 Linien Größe werden manchmal bis zu 1500 fl. bezahlt. Die großen, weniger reinen, werden zu Dosen u. dergl. geschnitten und dienten den alten deutschen Büchsen häufig statt des Feuersteins.

b. Thonkalkgranat. Großular.

Xllisation wie der vorige. Derb, körnig und dicht. Pellucid. Glas — Fettglanz. H. 7. G. 3,4 — 3,66. V. d. L. ruhig schmelzend 3 zu einem nichtmagnetischen Glase. Wird von concentrirter Salzsäure zum Theil stark angegriffen und gelatinirt nach dem Schmelzen. $\dot{C}a^3$ $\ddot{S}i$ + $\ddot{A}l$ $\ddot{S}i$ Kieselerde 40,31, Tonerde 22,41, Kalkerde 37,28. Weiß (selten) grün, gelb, gelblichbraun, hyazinthroth.

Hieher der sog. Hessonit oder Kanelstein, Colophonit ꝛc. Schöne Varietäten finden sich zu Orawitza und Cziklowa im Bannat, Mußaalpe im Piemontesischen, Wilwisluß in Siberien, Arendal, Sala in Skandinavien, Tyrol, Ceylon ꝛc. Vorzüglich der hyazinthrothe wird als Edelstein geschätzt und gewöhnlich als Hyazinth verkauft.

c. Eisenkalkgranat*).

Xllisation wie die vorigen. Körnige Massen. Pellucid wenig. Glas — Fettglanz. H. 7. G. 3,66 — 3,96. V. d. L. ruhig schmelzbar = 3 zu einem schwarzen magnetischen Glase. Von concentrirter Salzsäure zum Theil zersetzt zu einer gallertähnlichen Masse. Nach dem Schmelzen vollkommen gelatinirend. $\dot{C}a^3$ $\ddot{S}i$ + $\dot{F}e$ $\ddot{S}i$. Kieselerde 36,08. Eisenoxyd 30,56. Kalk.

*) Ist hier angeführt; weil darin das Eisenoxyd für die Thonerde vicarirt.

Digitized by Google

33,36*) Grün, gelb, braun, schwarz. — Hieher der sogenannte Melanit.

Findet sich zum Theil in Lagern, so daß er als Zuschlag zum Ausschmelzen der Eisenerze gebraucht wird. Im Erzgebirge, in Thüringen, zu Drammen und Arendal in Norwegen, Sala in Schweden, Frascati bei Rom ꝛc.

Weit seltner ist der Thonmangangranat $Mn^3 Si + Al Si$. Kiesel 36,5, Thon 20,3, Manganoxydul 43,2. Bräunlichroth, reagirt mit Borax stark auf Mangan. Spessart, Schweden. —

Bis jetzt nur im Ural gefunden, ist der Chromkalkgranat hier noch zu erwähnen, welcher gegen 23 pr. Ct. Chromoxyd Cr (für Al vicar.) enthält. Er ist von smaragdgrüner Farbe.

Höchst wahrscheinlich gehört auch zur Granatformation der

Pyrop.

Bis jetzt nur in rundlichen Körnern gefunden. (Von Einigen werden undeutliche Würfel angegeben.) Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 7,5. G. 3,7. V. d. L. schmelzbar 3,5 — 4, dem Borax smaragdgrüne Farbe ertheilend. Von Säuern nicht angegriffen. Nach m. Anal. Kiesel. 43,00, Thon. 22,26, Chromoxyd 1,80, Talk. 18,55, Kalk. 5,68, Eisenoxydul 8,74 — Farbe blutroth.

Findet sich im Schuttland bei Meronitz ꝛc. bei Bilin in Böhmen und im Serpentin zu Zöblitz in Sachsen. Er ist unter dem Namen böhmischer Granat den Juwelieren bekannt und wird meistens facettirt und gebohrt auf Schnüren gezogen verkauft, (1000 Stück zu 120 fl. bis 140 fl.).

Vesuvian.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyramide 129° 31′; 74° 10′ 30″. Spltb. diagonal prismatisch. Br. unvollkommen muschlig, uneben, splittrig. Pellucid. Glasglanz, auf Bruchflächen zum Fettglanz. H. 6,5. G. 3,2 — 3,4. V. d. L. schmelzbar = 3 mit Schäumen zu einem grünlichen oder bräunlichen Glase.

*) Der Kürze wegen wird in Folgendem Kiesel. statt Kieselerde, Thon. statt Thonerde, Kalk. statt Kalkerde ꝛc. gesetzt.

Digitized by Google

Von concentrirter Salzsäure stark angegriffen. Nach dem Schmelzen gelatinirend. Die Mischung ähnlich der des Thonkalkgranats. Die Anal. geben im Durchschnitt: Kiesel. 39, Thon. 18, Eisenoxyd 6, Kalk. 36, Talk. 1.

Vorwaltende Combinations-Formen sind die beiden quadratischen Prismen, vertikal gestreift. Es sind außer der Stammform noch 5 andere Quadratpyramiden und eben so viele Oktaeder bekannt, welche jedoch nur untergeordnet vorkommen. Außer in Krystallen auch körnig, selten dicht. — Grün und braun, selten blau.

Schöne Varietäten kommen vor in den Dolomitblöken des Monte Somma bei Neapel, am Wilwiflus in Siberien und am Baikalsee, ferner auf der Mussaalpe im Piemontesischen, Montzoni im Fassathal, Eger in Böhmen, Souland in Norwegen, Pfunders in Tyrol ꝛc.
Reine Krystalle werden zu Schmucksteinen geschliffen.

Formation des Epidots. Klinorhombisch $\dot{R}^3 \ddot{S}i + 2 \dddot{R} \ddot{S}i$. Es gehören hieher

a. Pistazit.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder von 109° 27′; 104° 44′ 9″. Splth. nach der Endfläche sehr vollkommen, etwas weniger nach einem hintern Hemidoma, zur Endfläche unter 114° 30, geneigt. Br. uneben, splittrig Pellucid. Glasglanz. H. 6,5. G. 3,2 — 3,45. V. d. L. schmelzbar, anfangs = 3, unter Schäumen zu einer dunkelbraunen oder schwarzen Massa, welche manchmal magnetisch ist. Von Salzsäure schwer angegriffen. Nach dem Schmelzen gelatinirend.

$\left.\begin{matrix}\dot{Fe}^3 \\ \dot{Ca}^3\end{matrix}\right\} \ddot{S}i + 2 \ddot{A}l \ddot{S}i$ Anal. von Beudant: Kiesel. 40,9, Thon. 28,9, Kalk. 16,2, Eisenoxydul 14,0.

Die Krystalle sind in der Richtung der Orthodiagonale verlängert, so daß die Spaltungsflächen wie prismatische Flächen erscheinen, die orthodiagonale Fläche findet sich auch in den meisten Combinationen, einige vorkommende Klinodomen sind untergeordnet. Außerdem nadelförmig und schilfförmig, stänglich, körnig, dicht. Grün in mancherlei Abänderungen.

In Urfelsarten eingewachsen, ausgezeichnet zu Arendal in Norwegen, Langbanshyttan in Schweden, Breitenbrunn in Sachsen, Allemont in Dauphiné, Floß in der obern Pfalz ꝛc.

Digitized by Google

b. Zoisit.

Krystalle selten deutlich, schilfförmig; stängliche und strahlige Massen. V. d. L. anschwellend schmelzend 3 — 3,5 mit Schäumen zu einer blasigen blumenkohlähnlichen Masse von weißer oder gelblicher Farbe. Von Salzsäure angegriffen. Nach starkem Glühen gelatinirend. $\dot{Ca}^3 \ddot{Si} + 2 \ddot{Al} \ddot{Si}$ Kiesel. 42,40, Thon. 31,44, Kalk. 26,16. — Grau gelblichgrau, weiß.

Fichtelgebirg, Saualpe in Kärnthen, Bacher in Steyermark, Faltigl und Sterzing in Tyrol.

Ein Manganepidot $\dot{Ca}^3 \ddot{Si} + 2 \left.\begin{matrix}\ddot{Al}\\ \ddot{Mn}\\ \ddot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{Si}$ kommt in stänglichen und strahligen Massen zu St. Marcel im Piemontesischen vor. Er enthält bis 19 pr. Ct. Manganoxyd und färbt das Vorarglas stark amethystroth.

Mejonit.

Krystallsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyramide 136° 7′; 63° 48′. Spltb. unvollkommen prismatisch und nach den Diagonalen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Glasglanz. Pellucid. H. 5,5. G. 2,3 — 2,6. V. d. L. schmelzbar = 3 mit Schäumen und Leuchten zu einem basigen durchscheinenden Glase. Mit Salzsäure gelatinirend. $\dot{Ca}^3 \ddot{Si} + 2 \ddot{Al} \ddot{Si}$. Kiesel. 42,40, Thon. 31,44, Kalk. 26,16. Vorwaltende Combination die Stammform mit dem diagonalen Prisma. Meistens krystallisirt. — Farblos, weiß, graulich.

In der Lava des Monte Somma bei Neapel.

Nephelin.

Krystallsystem: hexagonal. Stf. Hexagonpyramide. 152° 44′; 56° 14′. Spltb. unvollkommen basisch und prismatisch. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz auf Bruchfläche Fettglanz. H. 5,5. G. 2,6. V. d. L. ruhig schmelzbar = 3, zu einem farblosen etwas basigen Glase. Mit Salzsäure gelatinirend.

$\left.\begin{matrix}\dot{Na}^2\\ \dot{Ka}^2\end{matrix}\right\} \ddot{Si} + 2 \ddot{Al} \ddot{Si}$. Anal. einer Var. von Monte Somma

Digitized by Google

von Scheerer: Kiesel. 44,03, Thon. 33,28, Natrum 15,44, Kali 4,94, Spuren von Ca, Fe und Aq.

Die vorwaltende Form ist das hexagonale Prisma.
In Krystallen und derb (Eläolith).

Kommt in Druſenräumen der Dolomitblöcke des Monte Somma bei Neapel vor, im Dolerit am Katzenbuckel im Odenwald, im Syenit zu Friedrichswärn und Laurwig in Norwegen.

Wernerit.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyramide 136° 7′; 63° 48′. Spltb. ziemlich vollkommen prismatisch und nach den Diagonalen. Br. uneben, unvollkommen muschlig, splittrig. Pellucid. Glasglanz, auf Spaltfl. zum Perlmutterglanz, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. H. 5,5. G. 2,7. V. d. L. mit Schäumen schmelzbar 2,5 zum weißen durchscheinenden blasigen Glase. Von concentrirter Salzsäure zersetzbar ohne zu gelatiniren.

$\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Na}^3\end{matrix}\right\}$ $\ddot{Si} + 3\ \ddot{Al}\ \ddot{Si}$. Kiesel. 43,54 Thon. 36,32, Kalk und Natrum 20,14 (der Natrumgehalt ist 3 — 4,6 pr. Ct.)

Vorwaltende Form: quadrat. Prisma, vertikal gestreift. — Derb, körnig, stänglich. — Weiß, graulich, gelblich ꝛc.

Im Urgebirge, häufig in Norwegen und Schweden zu Arendal, Langbanshyttan ꝛc. Franklin und Warwik in Nordamerika. Finnland. (Syn, Skapolith.)

Cordierit. Dichroit.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyramide. 96° 52′ 42″; 134° 57′ 30″; 100°. Spltb. prismatisch und brachydiagonal unvollkommen. Br. muschlig, uneben. Pellucid. Einige Varietäten zeigen Dichroismus, parallel der Hauptaxe blau, rechtwinklich darauf gelblichgrau. Glasglanz. H. 7. G. 2,6. V. d. L. schwer schmelzbar 5,5 zu einem weißen Glase. Von Säuern schwer angegriffen.

$2\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\ddot{Si}^2 + 5\ \ddot{Al}\ \ddot{Si}$. Anal. einer Var. v. Orrijerfvi

Digitized by Google

von Schütz: Kiesel. 48,9, Thon. 30,9, Talk. 11,2, Eisenoxydul 6,3, Manganoxydul 0,3.

In den Combinationen ist ein rhombisches Prisma von 119° mit der brachydiagonalen und basischen Fläche herrschend. Derb und körnig.

In Urfelsarten zu Bodenmais in Bayern, Orrjerfvi in Finnland, Brasilien, Grönland. In Geschieben auf Ceylon. Der reine und gut gefärbte wird zu Schmucksteinen geschliffen und heißt Luchssaphir.

Labrador.

Bis jetzt nicht in Krystallen vorgekommen. Es finden sich derbe Massen, nach zwei Richtungen spaltbar, ungefähr unter Winkeln von 86° und 94°. Auf den vollkommenen Spaltfl. Glas — Perlmutterglanz und eigenthümliche zarte Streifung, auf den weniger vollkommenen Glasglanz und öfters Farbenwandlung, blau und grün, gelb, seltner kupferroth ꝛc. durchscheinend. H. 6,0. G. 2,7. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einem dichten ungefärbten Glase. Von concentrirter Salzsäure zersetzt.

$$\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Na}\end{matrix}\right\}\ddot{S}i + \ddot{A}l\,\ddot{S}i.$$

Kiesel. 53,42, Thon. 29.71, Kalk. 12,35, Natrum 4,52. — Grau, in verschiedenen Abänderungen, auch weiß ꝛc.

Die krystallinischen Massen sind fast immer Zwillingsbildungen, deren Zusammensetzungsfläche die weniger vollkommene Spaltungsfläche. Daher die einspringenden Winkel von 171°, welche die Streifung hervorbringen.

Der farbenwandelnde Labrador findet sich in Geschieben auf der Paulsinsel an der Küste von Labrador und zu Ingermannland und Peterhof in Finnland. Ohne Farbenwandlung kommt er öfters vor und bildet mit Amphibol den meisten Syenit, mit Augit den Dolerit und Basalt. Auch im sog. Phonolith und Kugelporphyr kommt er in eingewachsenen Krystallen vor.

Der farbenwandelnde Labrador wird zu Dosen u. dergl. geschliffen.

Hier schließt sich der sog. Saussurit an, welcher wahrscheinlich ein dichter unreiner Labrador ist. Er bildet mit Diallage den sogen. Gabbro, eine Felsart, welche am Bachergebirg in Steyermark, am Genfersee, im Walliserland, auf Korsika ꝛc. vorkommt.

Auch der Nyakolith ist ein nahestehendes Mineral und vielleicht Natrum-Labrador. Er kommt am Vesuv und in der Eifel vor.

Digitized by Google

Leucit.

Xllsystem: thesseral. Stf. Trapezoeder Taf. I. Fig. 10 a = 131° 48′ 36″. Spltb. hexaedrisch in Spuren. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,5. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blau werdend. Von Salzsäure vollkommen ohne Gallertbildung zersetzt. $Ka^3 Si^2 + 3 Al Si^2$ Kiesel. 55,55, Thon. 23,17, Kali 21,28. — In ausgebildeten Krystallen (Stf.) und Körnern. — Weiß, gelblich, graulich, röthlich.

In Laven am Vesuv, bei Fraskati, Tivoli, Albano in der Gegend von Rom, am Laacherſee ꝛc.

Orthoklas Feldspath zum Theil.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder. 118° 48′ 36″; 112° 16′. Spltb. nach der Endfläche und klinodiagonal (also unter 90°) vollkommen, in Spuren nach den Seitenflächen. Br. uneben, unvollkommen muschlig. Pellucid. Glasglanz, auf den vollkommensten Spaltfl. (Endflächen) Perlmutterglanz. H. 6. G. 2,4 — 2,58. V. d. L. ruhig schmelzbar = 5. Von Säuern nicht angegriffen. $Ka Si + Al Si^3$ Kiesel. 65,21, Thon. 18,13, Kali 16,66. — Farblos und weiß, röthlich, gelblich, grün ꝛc.

Manchmal mit Farbenwandlung auf einem unvollkommnen orthodiagonalen Blätterdurchgang, manchmal mit einem perlmutterartigen Schein im Innern (Mondstein).

In den Krystallcombinationen ist oft die Stammform herrschend, oft aber sind die Flächen der vollkommnen Blätterdurchgänge die ausgedehnteren und dann erhalten die Krystalle das Ansehen eines quadratischen oder rektangulären Prisma's. Häufig ist das obere Eck an der Stammform durch ein Hemidoma abgestumpft, auch finden sich an den Enden untergeordnet mehrere Klinodomen.

Die vorkommenden Zwillinge und Hemitropieen dieses Minerals sind in dem Kapitel von den Zwillingskrystallen erwähnt.

Außer in Krystallen, derb, körnig, dicht. Der Orthoklas ist eines der verbreitetsten Mineralien, er bildet im Urgebirge einen wesentlichen Gemengtheil des Granits, Gneißes und manches Diorits und Syenits (mit Amphibol).

Als feinkörnige Masse bildet er eine Felsart, welche Weiß-

Digitized by Google

stein oder Curit heißt. Als dichter sogenannter Felsit bildet er die Hauptmasse vieler Porphyre, auch des Trachyts.

Ausgezeichnete Varietäten kommen vor zu Karlsbad und Ellenbogen in Böhmen, Bischofsheim im Fichtelgebirg, Friedrichswärn in Norwegen, St. Gotthard, Baveno bei Mailand, Elba ꝛc.

Der sog. Mondstein und eine andere schillernde Varietät, welche Sonnenstein heißt und in Rußland und Norwegen vorkommt, werden zu Ringsteinen u. dergl. geschliffen. Das Schillern des Sonnensteins rührt her von einer regelmäßigen Einmengung mikroskopisch kleiner Krystalle von Eisenglanz und Titaneisen.

Albit. Feldspath zum Theil.

Krystallsystem: klinorhomboidisch. Spaltungsform: klinorhomboidisches Prisma, $m : t = 117^{\circ}\ 53'$; $p : t = 93^{\circ}\ 36'$; $p : m = 115^{\circ}\ 5'$. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, auf p Perlmutterglanz. H. 6. G. 2,56. V. d. L. schmelzbar = 4. Von Säuren nicht angegriffen. $\dot{N}a\,\ddot{S}i + \ddot{A}l\,\ddot{S}i^3$. Kiesel. 69,09, Thon. 19,21, Natrum 11,70. — Wasserhell, weiß, graulich, gelblich ꝛc.

Die Spaltungsform erscheint häufig als äußere Form, an den scharfen Seitenkanten abgestumpft und hemitropisch nach einem Schnitte parallel mit der Fläche m, wodurch an den Enden ein- und ausspringende Winkel von $172^{\circ}\ 48'$ entstehen. Diese oft vorkommende Bildung, noch mehr aber die leichtere Schmelzbarkeit geben ein gutes Unterscheidungskennzeichen zwischen Albit und Orthoklas. Außer in Krystallen kommt der Albit derb vor, körnig, blumigblättrig, strahlig und dicht.

Schöne Varietäten kommen vor zu Arendal in Norwegen, Zell im Zillerthal, Baveno bei Mailand, Siberien, Schweden, Finnland, Schlesien ꝛc. Der Albit bildet die Grundmasse vieler sog. Schriftgranite und manches Phonoliths.

Hier schließt sich der Periklin an, welcher als ein Albit angesehen werden kann, in dem ein kleiner Theil des Natrums durch Kali vertreten wird. Er findet sich in schönen Krystallen auf dem St. Gotthard, Greiner und Schwarzenstein im Zillerthal ꝛc. und bildet mit Hornblende die Masse mancher Grünsteine oder Diorite, sowie des Aphanits, welche Gesteine zu den Urfelsarten gehören.

Auch der Oligoklas (oder Natronspodumen) hat eine dem Albit verwandte Mischung und kommt in ähnlichen Krystallen vorzüglich zu Laurwig und Arendal in Norwegen vor.

Digitized by Google

Als vulkanische Gläser, durch Schmelzen mehrerer Natrum- und kalihaltiger Silicate entstanden, sind zu betrachten: der Obsidian, Pechstein, Perlstein und Bimsstein. Diese Mineralien sind amorph, mehr oder weniger pellucid, hart = 5,5 — 6,0. G. 2,2 — 2,5 und schmelzen v. d. L. bald schwerer bald leichter, ruhig oder mit Schäumen. Der Obsidian hat ausgezeichnet muschligen Bruch, Glasglanz und schwarze oder braune Farbe (Marekanit). Er findet sich oft in großen Massen auf Island, Lipari, Tokay in Ungarn, Merico, Peru, Sibirien, Madagaskar. Er wird zu Spiegeln geschliffen, zu Messern ꝛc.

Der Pechstein ist fettglänzend, von muschligem Bruche und mannigfaltigen Farben, grün, braunroth, gelblich ꝛc. Er bildet öfters grobkörnige Massen und kommt als Felsart vor, bei Meißen, Schemnitz, Kremnitz, Tokay, in Schottland und auf den griechischen Inseln.

Der Perlstein ist perlmutterglänzend, gewöhnlich grau und bildet rundkörnige Massen. Er findet sich ausgezeichnet in Ungarn, Tokay, Telkebanya, Schemnitz, Glashütte ꝛc.

Der Bimsstein ist wenig perlmutterartig- und seidenglänzend; weiß, graulich, gelblich ꝛc. und bildet poröse, schaumartige Massen. Er kommt in Vulkanen mit Lava vor, auf den liparischen Inseln, im griechischen Archipel, bei Andernach ꝛc. Er dient zum Schleifen, zur Bereitung des Mörtels ꝛc.

Alle diese Gesteine bilden zuweilen prophyrartige Massen, der Bimsstein auch verschiedene Breccien.

Triphan. Spodumen.

Es finden sich derbe Massen, spaltbar unter 105° und brachydiagonal; in der letztern Richtung ziemlich vollkommen. Br. uneben. Pellucid. Perlmutterglanz, auf den vollkommnen Spaltfl. sonst Glasglanz. H. 6,5. G. 3,2. V. d. L. sich aufblähend und schmelzend = 3,5 zu einem klaren oder weißen Glase, färbt dabei die Flamme schwach purpurroth. Von Säuern nicht angegriffen. $\dot{L}^3 \ddot{S}i^2 + 4\,\ddot{A}l\,\ddot{S}i^2$ Kiesel. 63,97, Thon. 28,46, Lithion 7,57. — Zuweilen ist das Lithion zum Theil durch Natrum ersetzt. — Grünlich oder gelblichweiß, ins Berggrüne und Graue.

In Urfelsarten auf der Insel Utön bei Stockholm, Sterzing und Lisenz in Tyrol, Irland, Neu-Jersey ꝛc.

Petalith.

In derben krystallinischen Massen. Spaltbar deutlich in einer Richtung, weniger nach einer zweiten unter 142°. Br. uneben, splittrig. Durchscheinend. Perlmutterglanz auf den vollkommnen Spaltfl., Fettglanz auf dem Bruche. H. 6,5. G. 2,4.

Digitized by Google

V. d. L. ruhig schmelzend = 3,5, die Flamme vorübergehend schwach purpurroth färbend. Von Säuern nicht angegriffen.

$\dot{Li}^3 \left\{ \dot{Na}^3 \right\} \ddot{Si}^4 + 4\ \ddot{Al}\ \ddot{Si}^4$. Anal. von Hagen: Kiesel. 77,81, Thon. 17,19, Lithion 2,69, Natrum 2,30.

Findet sich in Blöcken auf Utön bei Stockholm, in Kanada und Massachusets. — In diesem Mineral wurde 1817 das Lithion durch Arfvedson entdeckt.

Einaxiger Glimmer.

Krystallsystem: hexagonal. Selten in ausgebildeten Krystallen, welche meistens hexagonale Tafeln, gewöhnlich in blättrigen, basisch sehr vollkommen spaltbaren Massen. Pellucid. Zeigt im polarisirten Lichte durch die Spaltfl. farbige Ringe, mit einem schwarzen Kreuz durchschnitten. Stark glänzend von metallähnlichem Perlmutterglanz. H. 2,5. Elastisch biegsam. G. 2,8. V. d. L. schwer schmelzbar, 5,5. Von Schwefelsäure durch anhaltendes Kochen vollkommen zersetzbar. $\dot{R}^3\ \ddot{Si} + \ddot{R}\ \ddot{Si}$, als $\dot{R}$ Talkerde und Kali, als $\ddot{R}$ Thonerde und Eisenoxyd. Meine Anal. einer braunen Varietät von Bodenmais gab: Kiesel. 40,86 Thon. 15,13, Eisenoxyd 13,00 Talk. 22,00, Kali 8,83, Wasser 0,44. — Gewöhnlich grün und braun.

Findet sich in Urfelsarten, Basalt und Lava. Sehr großblättrig zu Monroe und Neu-Jersey; Miask in Siberien, Karosulik in Grönland, Schwarzenstein im Zillerthal, Vesuv, Bodenmais in Bayern. Kommt nicht so häufig vor, wie die folgenden Spezies.

Zweiaxiger Glimmer.

Krystallsystem: rhombisch oder klinorhombisch. Man findet rhombische Prismen von 119° — 120°. Spltb. basisch höchst vollkommen. Pellucid. Zeigt durch die Spaltfl. im polarisirten Lichte bei gehöriger Neigung farbige Ringe, mit einem dunkeln Strich durchschnitten. Stark glänzend von metallähnlichem Perlmutterglanz. H. 2,5. G. 2,8 — 3. V. d. L. schwer schmelzbar, 5,5. Wird von Schwefelsäure nicht zersetzt. Anal. einer Varietät von Kimito von H. Rose: Kiesel. 46,35, Thon. 36,80, Eisenoxyd 4,50, Kali 9,22, Flußsäure 0,76, Wasser 1,84. — Gewöhnlich weiß, graulich, bräunlich. — Zuweilen in sehr groß-

Digitized by Google

blättrigen Massen, so daß er zu Fensterscheiben benützt werden kann, körnig und schiefrig (Glimmerschiefer).

Ist eines der verbreitetsten Mineralien und bildet einen Gemengtheil des Granits, Gneißes, Thonschiefers, Grauwackenschiefers ꝛc. Ausgezeichnet unter andern in Siberien, Grönland, Norwegen und zu Bodenmais in Bayern.

Dieses Mineral könnte auch zu den kieselflußsauern Verbindungen in die Nähe des Lithionglimmers gestellt werden, da der Flnorgehalt konstant zu seyn scheint.

Staurolith.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhombische Prismen von 129° 20′. Spltb. brachydiagonal ziemlich vollkommen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Wenig pellucid. Glasglanz. H. 7. G. 3,4 — 3,8. Unschmelzbar. Von Salzsäure wenig angegriffen. Anal. einer Varietät vom St. Gotthard von Jacobson: Kiesel. 29,13, Thon. 52.10, Eisenoxyd 17,58, Talkerde 1,28. — Bräunlichroth, braun. Bis jetzt immer krystallisirt gefunden. An den angegebenen Prismen erscheint häufig die brachydiagonale Fläche.

Nicht selten kommen Zwillinge vor, indem zwei Individuen so verwachsen sind, daß ihre Hauptaxen sich rechtwinklich Fig. 56, manchmal auch unter 60° kreuzen.

In Urfelsarten, ausgezeichnet auf dem St. Gotthard, zu St. Jago di Compostella in Spanien, Quimper im Dep. Finistère, Bieber und Aschaffenburg, Mähren, Ural ꝛc.

Andalusit.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhombische Prismen von 91° 33′. Spltb. nach den Seitenflächen manchmal deutlich. Br. uneben, splittrig. Pellucid, gewöhnlich nur an den Kanten. Glasglanz. H. 7,5. G. 3,2. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blau. Von Säuern wenig angegriffen.

$Al^4 Si^3$ Kiesel. 40:27, Thon. 59,73. — Pfirsichblüthroth, graulich, gelblich, bräunlich.

Bis jetzt immer in Krystallen beobachtet, vorherrschend das angegebene Prisma. Oefters sind vier Individuen mit paralleler Hauptaxe so zusammengewachsen, daß ein hohler Raum zwischen ihnen bleibt, der aber gewöhnlich mit Thonschiefermasse ausgefüllt ist (Hohlspath, Chiastolith). Manche Krystalle dieser Art haben

Digitized by Google

eine Zersetzung erlitten und sind viel weicher als das frische Mineral.

In Urfelsarten, ausgezeichnet (stark mit Glimmer gemengt) zu Lisenz in Tyrol, Herzogau in der Oberpfalz, Iglau in Mähren, Landeck in Schlesien, Elba, Irland, Schottland ꝛc. Die Chiastolith genannten Verwachsungen ausgezeichnet in den Pyrenäen, zu St. Jago di Compostella in Spanien, am Simplon, zu Gefrees im Baireuthischen ꝛc.

Disthen. Cyanit.

Xllsystem: klinorhomboidisch. Man findet klinorhomboidische Prismen, m : t = 106°; p : t = 93°; p : m = 101°. Spltb. nach m sehr vollkommen, weniger nach t. Pellucid. Glasglanz, auf den Spaltfl. zum Perlmutterglanz. H. 6, auf den m Flächen merklich weicher. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltauflösung blau. Von Säuern nicht angegriffen. $Äl^3 Si^2$. Kiesel. 37,48, Thon. 62,52. — Farblos, himmelblau, gelblich, graulich, grünlich ꝛc. Häufig in strahligen Massen; fasrig.

In Urfelsarten, ausgezeichnet auf dem St. Gotthard, Greiner und Pfitsch in Tyrol, Saualpe in Kärnthen, Miask und Kolotkina in Siberien, Pennsylvanien, Spanien, Schottland ꝛc. Der fasrige häufig bei Aschaffenburg.

Smaragd.

Xllsystem: heragonal. Stf. Hexagonpyramide. 151° 5′; 59° 54′ 40″. Splt. basisch ziemlich vollkommen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 7,5. G. 2,67 — 2,75. V. d. L. schmelzbar = 5,5 zu einem emailähnlichen Glase. Von Säuern nicht angegriffen. $Be^3 Si^2 + Äl Si^2$. Kiesel. 67,41, Thon. 18,75, Beryllerde 13,84. Smaragdgrün (durch Chromoxyd gefärbt); seladongrün, blau, gelb, auch farblos.

In den Krystallcombinationen ist das heragonale Prisma mit der basischen Fläche vorherrschend, die Seitenfl. öfters nach der Länge gestreift. Außer der Stammform kommen noch drei andere heragonale Pyramiden und zwei diheragonale, doch nur untergeordnet vor. S. Fig. 37.

Bei den Juwelieren führen nur die rein grünen Varietäten den Namen Smaragd, die bläulichgrünen, blauen ꝛc. heißen Aquamarin, auch Beryll. — In Urfelsarten und im Schuttland. Die schönsten grünen Smaragde kommen aus dem Tunkathal bei Neu-Carthago in Peru.

Digitized by Google

von Rosseir am rothen Meer und aus der Nähe des Flüßchens Takowaja im Ural. Auch im Heubachthal im Pinzgau hat man schöne Varietäten gefunden. Ausgezeichnete Aquamarine und Berille kommen in Siberien vor zu Miask, Murfinsk ꝛc., zu Rio-Janeiro, Aberdeenshire in Schottland. Cangayum in Ostindien.

Weniger schöne und durchsichtige Varietäten zu Zwiesel im bayer. Wald, Chanteloube bei Limoges (zum Theil sehr große Krystalle) Gastein, Elba, Haddam in Konnecticut, Monroe, Pennsylvanien ꝛc.

Die Petersburger Sammlung enthält einen durchsichtigen grünlich gelben Beryll von 9″ 5‴ Länge und 1″ 3‴ Dicke, über 6 russ. Pfund schwer.

Der Smaragd ist einer der geschätztesten Edelsteine und kostet das Karat bis zu 50 Gulden. Steine von 6 Karat 800 — 1200 fl. Der kaiserliche Schatz in Wien besitzt berühmte Smaragden, deren einer 2205 Karat wiegen soll und gegen ½ Million Gulden geschätzt wird. — Der Aquamarin ist wohlfeil und kommt das Karat nur auf 3 — 6 fl. — Im Beryll wurde 1798 von Vauquelin die Beryllerde entdeckt.

Durch einen Gehalt an Beryllerde interessant, übrigens sehr selten, sind noch folgende Silicate, deren einige keine Thonerde enthalten.

Euklas. Klinorhombisch. Kiesel. 43,68, Thon. 32,40. Beryllerde 23,92. Villa rica in Brasilien, Connecticut.

Phenakit. Hexagonal. Kiesel. 54,90, Beryllerde 45,10. Framont in Lothringen, Ural, Massahusets.

Leucophan. Kiesel. 47,82, Beryllerde 11,51 Kalk. 25,00. Manganoxydul 1,01, Fluor 6,17, Natrium 7,59, Kalium 0,26. Lammön in Norwegen.

2. Gruppe. Wasserfreie Silicate ohne Thonerde*).

Wollastonit. Tafelspath.

Xllsystem: klinorhombisch. Spltb. nach zwei Richtungen unter 95° 18′. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, zum Perlmutterglanz geneigt. H. 5. G. 2,8. V. d. L. schmelzbar = 4,5. Vollkommen gelatinirend. $\dot{C}a^3 \ddot{S}i^2$. Kiesel. 52,38, Kalk. 47,62. Gewöhnlich in krystallinischen Massen. Weiß, gelblich ꝛc.

Findet sich zu Cziklowa im Bannat, Pargas in Finnland, Capo di bove bei Rom, Vesuv, Schweden, Schottland ꝛc. Ein anderes Kalk-

*) Die salzs. Auflösung gibt, nach Abscheidung der Kieselerde mit Aetz-Ammoniak kein Präc. oder ein solches, woraus Kalilauge keine Thonerde extrahirt.

Digitized by Google

silikat $\dot{Ca}\,\ddot{Si}$, der Edelforsit, kommt seltener vor zu Aedelfors in Smaland in Schweden.

Formation des Pyroxens. Klinorhombisch.

$\dot{R}^3\,\ddot{Si}^2 + \dot{r}^3\,\ddot{Si}^2$, die Basen sind vorwaltend: Kalkerde, Talkerde und Eisenoxydul. Es gehören folgende Spezies hieher:

a. Diopsid.

Axensystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder. 87° 3′; 100° 56′ 51″. Spltb. nach den Seitenflächen deutlich, auch nach den Diagonalen. Br. muschlig. Pellucid. H. 6. G. 3,3. V. d. L. schmelzbar 3,5 — 4 zu einem weißen nicht magnetischen Glase. Von Säuern nicht angegriffen. $\dot{Ca}^3\,\ddot{Si}^2 + \dot{Mg}^3\,\ddot{Si}^2$. Kiesel. 55,62. Kalk. 25,72, Talk. 18,66. — Weiß, gelblich, grün, grau ꝛc., auch farblos.

In den Krystallcombinationen ist die Stammform oft mit der ortho- und klinodiagonalen Fläche verändert. An den Enden finden sich untergeordnet mehrere Schiefendflächen und Klinodomen. Außerdem derb, strahlig, körnig. (Kokkolith, Malakolith).

Ausgezeichnete Varietäten finden sich auf der Mussa-Alpe im Piemontesischen, zu Schwarzenstein im Zillerthal mitunter in so reinen, schön grün gefärbten Krystallen, daß sie als Schmuckstein geschliffen werden. Reichenstein in Schlesien, Mallsjö, Sala ꝛc. in Schweden, Arendal in Norwegen, Erzgebirge ꝛc.

b. Diallage.

Gewöhnlich in krystallinischen Massen, welche in einer Richtung (orthodiagonal) vollkommen spaltbar sind. Auf diesen Spaltfl. in einer Richtung gestreift, stark perlmutterglänzend, metallähnlich, sonst schwach fettglänzend. Wenig an den Kanten durchscheinend. H. 5. G. 3,2. V. d. L. schmelzbar = 3,5. Durch diese Leichtflüssigkeit vorzüglich von der folgenden Spezies unterschieden. Von Säuern nicht angegriffen.

$\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Mg}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\ddot{Si}^2$. Meine Anal. einer Varietät von Großarl gab: Kiesel. 50,20, Thon. 3,80, Kalk. 20,26, Talk. 16,40, Eisenoxydul 8,40. — Grau, grün, bräunlich.

Digitized by Google

Bildet mit Labrador und auch mit Epidot gemengt eine Felsart, den Gabbro. Kommt vor zu Großarl im Salzburgiſchen, Marmels in Graubündten, bei Florenz, am Ural ꝛc.

c. Broncit.

Die phyſikaliſche Charakteriſtik, wie bei der vorigen Spezies. V. d. L. faſt unſchmelzbar, kann nur in den feinſten Spitzen etwas zugerundet werden. Von Säuern nicht angegriffen. $\dot{Mg}^3 \ddot{Si}^2$; $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3 \\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\} \ddot{Si}^2$. Meine Anal. einer Varietät aus Grönland gab: Kieſel. 58,00 Thon. 1,33 Talk. 29,66 Eiſenoxydul 10,14 Manganoxydul 1,00. Außer dem vollkommenen orthodiag. Blätterdurchgang zeigte dieſe Var. auch Spaltung nach den prismat. Flächen unter 87° und 93°.

In derben, öfters großkörnigen Maſſen. Die Farbe gewöhnlich braun, tombakbraun, grünlich, gelblich ꝛc.

In Serpentin, Baſalt ꝛc. Kupferberg im Fichtelgebirg, Kraubat in Steyermark, Ultenthal in Tyrol, Stempel bei Marburg, Harz ꝛc.

Hieher gehört ein Theil des ſog. Hyperſthen*), welcher auf dem vollkommenen Blätterdurchgang ein ausgezeichnet braunrothes Schillern zeigt und auf der Paulsinſel an der Küſte von Labrador gefunden wird, ferner auf der Inſel Sky in Schottland, in der Lombardei ꝛc.

d. Augit.

Die Kryſtalliſation wie beim Diopſid a. An den Enden kommt häufig ein Klinodoma von 120° 39′ vor. Glasglanz. Pellucid in geringem Grade. H. 6. G. 3,4. V. d. L. ſchmelzbar 3,5 — 4 zu einem ſchwarzen, manchmal magnetiſchen Glaſe. Von Säuern wenig angegriffen.

$\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3 \\ \dot{Fe}^3 \\ \dot{Mg}^3\end{matrix}\right\} \ddot{Si}^2$. Anal. einer Varietät aus dem Faſſathal von Kuder-

natſch: Kieſel. 50,09 Thon. 4,39 Kalk. 20,53 Talk. 13,93, Eiſenoxydul 11,16. Farbe ſchwarz, dunkelgrün. Eine der

*) Der normale Hyperſthen iſt wahrſcheinlich $\dot{Mg}^3 \ddot{Si}^2 + \dot{Fe}^3 \ddot{Si}^2$.

Digitized by Google

gewöhnlichſten Combinationen. S. Fig. 52, dieſe Kryſtalle meiſtens hemitropiſch nach einem Schnitt parallel, der orthodiagonalen Fläche. In Kryſtallen und körnigen Maſſen.

Gewöhnlich in Baſalt, Mandelſtein und Lava, im böhmiſchen Mittelgebirg, Faſſathal, Rhön, Frascati bei Rom, Veſuv, Aetna ꝛc.

Bildet für ſich eine Felsart, den Augitfels (in den Pyrenäen) und iſt weſentlicher Gemengtheil des Dolerits (Augit und Labrador), des Melaphyrs oder Augitporphyrs (porphyrartig mit Labrador) und des Baſalts, welcher ein inniges Gemeng von Augit, Labrador und Natrolith ꝛc. Auch die Hauptmaſſe vieler Laven beſteht aus Augit.

Hier ſchließt ſich der Hedenbergit an, welcher weſentlich $\dot{C}a^3\ \ddot{S}i^2 + \dot{F}e^3\ \ddot{S}i$. Er iſt ſchwärzlichgrün und von dem Schmelzgrade 2,5. Tunaberg, Elba, azoriſche Inſel Pico; Arendal.

Bemerkenswerth für die Pyrorenformation iſt, daß Mitſcherlich durch Schmelzen der geeigneten Miſchung Diopſid im kryſtalliſirten Zuſtande dargeſtellt hat und daß ich ſolchen auch als Hochofenſchlacke beobachtet habe *).

Formation des Amphibols. Klinorhombiſch.

$\dot{r}\ \ddot{S}i + \dot{R}^3\ \ddot{S}i^2$. Die Baſen ſind: Kalkerde, Talkerde, Eiſenoxydul, ſelten auch Natrum. — Es gehören folgende Species hieher:

a. Tremolit.

Kryſtallſyſtem: klinorhombiſch. Stf. Hendyoeder. m : m = 124° 37′. Splth. nach m vollkommen. Br. uneben, muſchlig. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,93. V. d. L. ſchmelzbar 3,5 — 4 mit Anſchwellen und Kochen zu einem wenig gefärbten Glaſe. Von Säuren nicht angegriffen. $\dot{C}a\ \ddot{S}i + \dot{M}g^3\ \ddot{S}i^2$ Kieſel. 60,50 Kalk 12,43 Talk. 27,07. — Weiß, gelblich, grünlich, graulich.

Die Kryſtalle meiſtens eingewachſen und an den Enden nicht ausgebildet, die Fl. oft nach der Länge geſtreift. Strahlig und faſrig.

*) Der Name Pyroren (n. Hauy) von πυρ Feuer und ξένος Fremdling paßt freilich nicht zu dieſen Beobachtungen, denn er ſollte andeuten, daß das Mineral, als nicht vulkaniſchen Urſprungs, gleichſam ein Fremdling im Gebiete des Feuers ſey.

Digitized by Google

Auf dem St. Gotthard, zu Gullsjö in Schweden, Längsfeld im Erzgebirg, Orawitza und Dognatzka im Bannat, Schottland ꝛc. Häufig im Kalkstein und Dolomit.

b. Hornblende. Strahlstein.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder. 124° 30′; 103° 1′. Spltb. nach den Seitenflächen vollkommen, undeutlich nach den Diagonalen. Br. uneben. Pellucid, zum Theil wenig. Glasglanz. H. 5,5. G. 3 — 3,4. V d. L. schmelzbar 3 — 4 zum Theil mit Anschwellen und Kochen zu einem graulichen oder schwarzen Glase. Von Säuern wenig angegriffen.

$$\dot{Ca}\,\ddot{Si} + \left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\ddot{Si}^2.$$

Annähernd: Kiesel. 55,27 Kalk. 11,36 Talk. 12,36 Eisenoxydul 21,01. Fast immer etwas Thonerde (manchmal bis 12 pr. Ct.) enthaltend, welche vielleicht für die Kieselerde vicarirt.

Grün in verschiedenen Abänderungen, grünlich- und bräunlichschwarz, sammtschwarz.

Die Stammform häufig combinirt mit der klinodiagonalen Fläche und mit einem hintern Klinodoma von 148° 30′, öfters Hemitropieen nach einem Schnitt parallel der orthodiagonalen Fläche.

Außer in Krystallen in derben blättrigen Massen, strahlig, faſrig, körnig.

Bildet für sich eine Urfelsart als Hornblendefels und Hornblendeschiefer und macht einen wesentlichen Gemengtheil anderer Felsarten aus, des Syenits (mit Feldspath oder Labrador), des Diorits und Aphanits (mit verschiedenen feldspathartigen Min.) auch des Eklogits, welcher ein Gemenge von grünem Diopsid, Hornblende und Thoneisengranat ist.

Ausgezeichnete krystallisirte Var. finden sich in Norwegen und Schweden zu Arendal, Kongsberg, Westmanland ꝛc. Zillerthal in Tyrol, Sachsen, Schottland ꝛc., in Urfelsarten und zu Kostenblatt im böhm. Mittelgebirg, in der Rhön, auf dem Kaiserstuhl ꝛc. in Basalt eingewachsen.

Digitized by Google

Zur Formation des Amphibols gehören ferner:

Anthophyllit, $\dot{Fe}\,\ddot{Si} + \dot{Mg}^3\,\ddot{Si}^2$, braun, sehr strengflüssig. Kongsberg und Modum in Norwegen *).

Arfvedsonit, $\dot{Na}\,\ddot{Si} + \dot{Fe}^3\,\ddot{Si}^2$, schwarz, sehr leicht schmelzbar = 2. Kangerdluarsuk in Grönland. Brevig in Norwegen. (Aegirin).

Manche Amphibole und Pyrorene (vorzüglich Tremolit und Diopsid) finden sich in feinen haarförmigen Krystallen, welche zu fastrigen, mehr oder weniger zusammenhängenden, Massen verbunden sind. Sie heißen dann Asbest und Amianth, Bergkork, Bergleder ꝛc. Diese Var. finden sich in verschiedenen Urfelsarten und bilden manchmal Faserbüschel von 2 Fuß Länge. Ausgezeichnet vom Schwarzenstein im Zillerthal (Diopsidasbest), aus der Tarantaise (Tremolitasbest, ebenso der sog. Kymatin von Kuhnsdorf in Sachsen), Piemont, Böhmen, Schweden, Mähren ꝛc.

Man braucht den Asbest zur Verfertigung unverbrennlicher Zeuge, zu manchen chem. Feuerzeugen ꝛc. Er kommt im Handel oft unter dem Namen Federweiß vor.

Das sog. Bergholz, welches sonst auch zum Asbest gezählt wurde, ist eine wasserhaltige Verbindung von kieselsauerm Eisenoxyd und kiesels. Talkerde. — Der eigentliche Asbest ist von mehreren ähnlichen Min. durch seine Schmelzbarkeit und dadurch zu unterscheiden, daß er im Kolben kein Wasser gibt und von Säuern nicht zersetzt wird.

Talk.

Xllsystem nicht genau gekannt. Es finden sich blättrige Massen, in einer Richtung sehr vollkommen spaltbar. Pellucid. Optisch zweiaxig. Perlmutterglanz. H. 1. Nicht elastisch biegsam. G. 2,6 — 2,7. Fett anzufühlen. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blaß fleischroth. Von Säuern nicht angegriffen. Nach meiner Anal. (Var. v. Greiner) Kiesel. 62,8 Talk. 32,4, Spuren von Eisenoxydul, Wasser ꝛc. — Grünlich- graulich- gelblichweiß ꝛc.

Derb, strahlig, körnig, schuppig ꝛc. im Großen oft schiefrig und eine Urfelsart, den Talkschiefer bildend, wohin auch der sog. Topfstein (in Graubündten, Wallis ꝛc.).

Schöne Var. finden sich auf dem Grainer im Zillerthal, St. Gotthard, Wallis, Finbo in Schweden, im Erzgebirg, Ural ꝛc.

---

*) Ein sogenannter Anthophyllit aus Grönland ist nach meiner Untersuchung Broncit.

Digitized by Google

Dem Talk sehr nahe stehend, vielleicht dichter und erdiger Talk, ist der Speckstein. Er findet sich manchmal in Pseudomorphosen von Quarz, Kalkspath, Topas u. a. Min. und kommt ausgezeichnet vor zu Göpfersgrün im Baireuthischen, in Cornwallis, Schottland, Schweden, Zeilan, China ꝛc.

Man gebraucht Talk und Speckstein zur Verfertigung von Gefäßen, zum Zeichnen auf Tuch und Glas, den Talkschiefer auch zu Gestellsteinen, Dachplatten ꝛc.

Chrysolith. Olivin.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyramide. 101° 31′; 107° 46′; 119° 41′. Splth. brachydiagonal ziemlich deutlich. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 7. G. 3,3 — 3,44. V. d. d. unschmelzbar. Vollkommen gelatinirend. $\dot{Mg}^3\ \ddot{Si}$. Kiesel. 42,75 Talk. 57,25. Gewöhnlich ist ein Theil der Talkerde durch Eisenoxydul ersetzt, mancher enthält auch Spuren von Nikeloxyd.

In den Xllcomb. ist das rectanguläre Prisma vorwaltend, die Stf. meist untergeordnet. An den Enden findet sich oft die bas. Fläche und ein makrodiag. Doma von 76° 54′, untergeordnet noch einige andere Rhombenpyr. und Domen, sowie ein rhomb. Prisma von 130° 2′. Comb. ähnlich Fig. 46. Die Prismen gewöhnlich vertikal gestreift. — Die Farbe ist vorherrschend grün in mancherlei Abänderungen, auch gelblich, braun und weiß.

In Krystallen und sehr häufig in körnigen Massen (Olivin).

Krystalle finden sich in Aegypten, Natolien und Brasilien. Sie liefern die unter dem Namen Chrysolith bekannten Edelsteine. Körnig kommt er fast in allen Basalten vor, in der Rhön, auf dem Kaiserstuhl, Eiffel, Böhmen, Sachsen ꝛc., auch in Laven des Vesuvs und in manchem Meteoreisen, Siberien, Olumba in Peru ꝛc.

Der Meteorchrysolith nähert sich $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\ \ddot{Si}$ und

am Monte Somma findet sich ein hellgelber, welcher $\dot{Ca}^3\ \ddot{Si} + \dot{Mg}^3\ \ddot{Si}$.

Diese Chrysolithe bilden mit dem Eisenchrysolith $\dot{Fe}^3\ \ddot{Si}$ und Manganchrysolith $\dot{Mn}^3\ \ddot{Si}$ (Tephroit) eine chem. Formation. Letztere Min., welche in die Klasse der metallischen Verbindungen gehören, sind bis jetzt sehr selten. Den Eisenchrysolith hat man auf den Azoren, den Manganchrysolith zu Franklin und New-Jersey in Nordamerika gefunden.

Digitized by Google

Nephrit. (Beilstein.)

Derb und dicht. Br. splittrig. Durchscheinend. Fettig schimmernd. H. 7. G. 3. V. d. L. strengflüssig. Lauchgrün, schwärzlichgrün ꝛc. Die Anal. geben im Durchschnitte: Kieselerde 58 Talk. 23 Kalk. 13 Eisenoxyd 3 Thon. 1.

Man erhält den Nephrit meistens geschliffen zu Säbel- und Dolchgriffen, Dosen, Amuletten ꝛc. aus China, Indien, vom Amazonenflusse und aus Neu-Seeland.

Gadolinit.

Xllsystem: klinorhombisch. Xlle. äußerst selten, gewöhnlich derb, ohne Spur von Spaltbarkeit. Br. muschlig. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig. Glas — Fettglanz. H. 6,5. G. 4,0 — 4,3. V. d. L. z. Thl. verglimmend wie Zunder, unschmelzbar oder nur an sehr dünnen Kanten sich rundend. Vollkommen-gelatinirend. Chem. Zusammensetzung noch nicht hinlänglich genau gekannt. Die Anal. des Gadolinits von Ytterby, von Berlin gab: Kiesel. 25,26 Yttererde 45,53 Ceroxydul 6,08 Eisenoxydul 20,28 Kalk 0,50. Andere Var. enthalten bis 10 pr. Ct. Berillerde und 6 pr. Ct. Lanthanoxyd. — Schwarz, schwärzlichgrün.

Gehört zu den seltneren Mineralien und findet sich in Granit und Gneiß zu Ytterby und Fahlun in Schweden und zu Hitterön in Norwegen. — Ist nach dem schwedischen Chemiker Gadolin benannt, welcher 1794 darin die Yttererde entdeckte.

Zirkon. Hyazinth.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. 123° 19′; 84° 20′. Spltb. prismatisch unvollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 7,5. G. 4,4 — 4,6. . V. d. L. sich entfärbend, unschmelzbar. Von Säuren nicht angegriffen. Zr Si. Kiesel. 33,62 Zirkonerde 66,38. Hyazinthroth, bräunlich, gelblich, farblos.

Gewöhnlich in Krystallen. In den Comb. ist die Stf. mit den quadrat. Prismen vorherrschend. Untergeordnet kommen noch 2 andere Quadratpyr. und 3 Dioktaeder vor.

An der Comb. der Stf. mit dem diag. Prisma ist letzteres oft so verkürzt, daß alle Flächen Rhomben werden und die Ge-

Digitized by Google

ſtalt einem Rhombendodekaeder gleicht. Gewöhnl. Comb. Fig. 29 und 30.

Der Zirkon findet ſich als Gemengtheil des Syenits in Norwegen (Stavärn, Hakedalen), zu Beverly in Nordamerika in großen Kryſtallen, am Ural, in Grönland. In Baſalt zu Vicenza, Expailly in Frankreich ꝛc. In loſen Kryſtallen auf Ceylon, in Siebenbürgen und zu Bilin in Böhmen. In farbloſen Kryſtallen auch im Pfitſchgrund in Tyrol.

Unter dem Namen Hyazinth gilt er als ein Edelſtein, wobei er öfters durch Glühen farblos gemacht wird. Der meiſte ſog. Hyazinth der Juweliere iſt aber ein hyazinthfarbener Thonkalkgranat und dieſer iſt ziemlich geſchätzt. — Im Zirkon wurde 1789 die Zirkonerde von Klaproth entdeckt.

3.) Geſchlecht. Waſſerhaltige Silicate.

V. d. L. im Kolben einen merklichen Gehalt an Waſſer anzeigend.

1. Gruppe. Waſſerhalt. Silicate mit Thonerde.

Natrolith.

Kryſtſyſtem: klinorhombiſch. Es finden ſich Prismen von 91° und 89° mit einem vordern und einem hintern Klinodoma an den Enden, deren Winkel ziemlich gleich und ohngefähr 143°. Spltb. prismatiſch vollkommen, nach den Diagonalen unvollmen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 5. G. 2,25. V. d. L. leicht ſchmelzbar (2), meiſtens ruhig zu einem waſſerhellen Glaſe. Vollkommen gelatinirend. $\dot{Na}\,\ddot{Si} + \dot{Al}\,\ddot{Si} + 2\,\dot{H}$ Kieſel. 47,86 Thon. 26,62 Natrum 16,20 Waſſer 9,32. Gewöhnlich in nadelförmigen Kryſtallen, ſtrahlig, faſrig. Ungefärbt, weiß, röthlich, gelb ꝛc.

In Mandelſtein, Baſalt und Phonolith, am ſchönſten zu Clermont in Auvergne, auf den Farver-Inſeln, im böhm. Mittelgebirge, im Faſſathal in Tyrol, Hohentwiel in Schwaben ꝛc.

Skolezit.

Kriſtallſation der vorigen Spec. ſehr ähnlich, der Winkel des Prismas = 91° 35′, der Winkel der Klinodomen 144° 40′ und 144° 20′. Spltb. prismatiſch nicht ſehr vollkommen. Br. uneben, kleinmuſchlig. Glasglanz. Pellucid. H. 5,5. G. 2,21.

Durch Erwärmen elektrisch. V. d. L. sich wurmförmig krümmend und sehr leicht zu einem schaumigen, wenig durchscheinenden Glase schmelzend. Vollkommen gelatinirend. $\dot{Ca}\,\ddot{Si} + \dot{Al}\,\ddot{Si} + 3\,\dot{H}$ Kiesel. 46,37 Thon. 25,79 Kalk. 14,30 Wasser 13,54. Farblos, weiß ꝛc.

Krystalle nadelförmig, stänglich, fasrig ꝛc.

Ziemlich selten, ausgezeichnet auf Staffa, Island, Faroer-Inseln.

Ein Gemeng von Natrolith und Skolezit (n. Rose), der sog. Mesolith verhält sich dem letztern sehr ähnlich und kommt öfter an den genannten Fundorten vor. Ein ebenfalls nahestehendes Mineral ist der Comptonit (Thomsonit und Mesole) zu Kilpatrik in Schottland, am Vesuv und zu Aussig in Böhmen vorkommend. Die Krystallisation ist rhombisch.

Prehnit.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 96° 38′ 56″; 112° 5′ 36″; 120° 31′ 22″. Spltb. basisch ziemlich vollkommen, prismatisch unvollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, auf Spaltfl. Perlmutterglanz. H. 6,5. G. 2,8. Zum Theil durch Erwärmen electr. V. d. L. schmelzbar = 2, mit starkem Aufblähen und Krümmen zu einem blasigen emailähnlichen Glase. Von concentr. Salzs. ohne vollkommene Gallertbildung zersetzt. $\dot{Ca}^2\,\ddot{Si} + \dot{Al}\,\ddot{Si} + \dot{H}$. Kiesel. 44,05 Thon. 24,50 Kalk. 27,16 Wasser 4,29. Grünlichweiß, grün, gelblich ꝛc.

Die vorwalt. Form ist das rhomb. Prisma von 99° 56′ (Basis der Stf.) mit der basischen Fläche. Die Krystalle oft tafelartig, mit gekrümmten Seitenfl. und wulstförmig gruppirt. Derb, fasrig.

Ausgezeichnet zu Ratschinges und Fassathal in Tyrol, Dumbarton in Schottland, Oberstein im Zweibrückischen, Dauphiné, Pyrenäen, Cap der guten Hoffnung ꝛc.

Analcim.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Spltb. hexaedrisch sehr unvollkommen. Br. uneben, unvollkommen muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,2. V. d. L. ruhig schmelzbar = 2 zu einem klaren Glase. Von Salzs. vollkommen zur gallertähnlichen Masse zersetzt. $\dot{Na}^3\,\ddot{Si}^2 + 3\,\dot{Al}\,\ddot{Si}^2 + 6\,\dot{H}$

Digitized by Google

Kiesel. 55,05 Thon. 22,94 Natrum 13,97 Wasser 8,04. Farblos, weiß, röthlich ꝛc. Die vorwalt. Form ist das Trapezoeder, auch die Comb. von Hexaeder und Trapezoeder kommt öfters vor.

Bis jetzt nur krystallisirt gefunden, ausgezeichnet und manchmal in faustgroßen Krystallen auf der Seißeralpe in Tyrol, Montecchio maggiore im Vicentinischen, Monte Somma, Catanea in Sizilien, Aussig in Böhmen, Schottland, Norwegen ꝛc.

Chabasit.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 95°. Spltb. primitiv, unvollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 4,5. G. 2,2. V. d. L. sich anfangs etwas krümmend, dann ruhig schmelzend = 2,5 zu einem kleinblasigen Email. Von Salzs. vollkommen, ohne Gallertbildung zersetzt.

$\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Na}^3\end{matrix}\right\}$ $\ddot{Si}^2 + 3\,\ddot{Al}\,\ddot{Si}^2 + 18\,\dot{H}$. Anal. einer Var. von Aussig, von Hoffmann: Kiesel. 48,18 Thon. 19,27 Kalk. 9,65 Natrum 1,54 Kali, 0,21 Wasser 21,10.

Damit stimmen die meisten Anal. überein, nach einigen ist das Vorkommen von 2 Species angedeutet, deren eine als $\dot{R}$ vorzugsweise Kalkerde, die andere dagegen Natrum enthält. — Farblos, weiß, gelblich ꝛc.

Die vorwaltende Form ist die Stammform, die Flächen öfters parallel den Scheitelkanten federartig gestreift. Untergeordnet findet sich noch ein stumpferes und ein spitzeres Rhomboeder in verwendeter Stellung Fig. 38.

Ausgezeichnete Var. zu Aussig in Böhmen, Oberstein im Zweibrückischen, Seisseralpe und Monzoni im Fassathal, Farver-Inseln, Island ꝛc.

Kalkharmotom.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr., deren Winkel nicht genau bestimmt. Spltb. makrodiagonal ziemlich, brachydiagonal weniger deutlich. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 4,6. G. 2,18. V. d. L. schmelzbar = 3. Mit Salzs. gelatinirend.

$\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Ka}^3\end{matrix}\right\}$ $\ddot{Si}^2 + 4\,\ddot{Al}\,\ddot{Si}^2 + 18\,\dot{H}$. Kiesel. 49,7 Thon. 22,2

Kalk. 6,7 Kali 4,0 Wasser 17,4. — Weiß. — Die herrschende Krystallcomb. ist ein rektanguläres Prisma mit den Fl. der Stf.; meistens Zwillinge, indem zwei Individuen dieser Comb. um die gemeinschaftliche Hauptaxe um 90° gegen einander gedreht erscheinen. Die Flächen der Pyr. und die makrodiag. Fläche federartig gestreift.

Immer krystallisirt in Basalt und Mandelstein; Kaiserstuhl im Breisgau, Oberstein, Stempel bei Marburg, Annerode bei Gießen ꝛc. — Eine, der Mischung nach ähnliche, übrigens verschiedene Species ist der Zeagonit oder Gismondin vom Vesuv.

Barytharmotom.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 120° 1′; 121° 28′; 88° 44′. Spaltb. makrodiagonal deutlich, weniger brachydiagonal. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 4,6. G. 2,42. V. d. L. schmelzbar = 3,5. Von Salzs. schwer angegriffen, doch wird so viel aufgelöst, daß Schwefelsäure ein Präc. v. schwefels. Baryt hervorbringt. $Ba^3 Si^4 + 4 Al Si^2 + 18 H$. Kiesel. 48,14 Thon. 17,85 Baryterde 19,94 Wasser 14,07. — Weiß, gelblich ꝛc.

Die gewöhnliche Krystallcomb. und Zwillingsbildung wie bei der vorigen Species, ebenso die Streifung. Bis jetzt nur krystallisirt gefunden.

Ausgezeichnet zu Andreasberg am Harz, Kongsberg in Norwegen und Strontian in Schottland.

Desmin.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 114°; 119° 15′; 96° 0′ 16″. Spltb. brachydiagonal vollkommen, makrodiagonal undeutlich. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, auf den vollkommnen Spaltfl. Perlmutterglanz. H. 4,5. G. 2,2. V. d. L. mit starkem Aufblähen und Krümmen schmelzbar = 2 — 2,5 zu einem weißen Email. Von concentr. Salzs. vollkommen, ohne Gallertbildung zersetzt. $Ca Si + Al Si^3 + 6 H$. Kiesel. 58,00 Thon. 16,13 Kalk. 8,93 Wasser 16,94. Spur von Kali und Natrum. Weiß, röthlich, gelblich ꝛc.

Die vorherrschende Comb. ist das rectanguläre Prisma mit der Stf. Fig. 45, die makrodiag. Fläche nach der Länge gestreift.

Digitized by Google

Dergl. Krystalle oft garben- und büschelförmig zusammengehäuft. Derb, strahlig.

Ausgezeichnet auf Island und den Faroern, Andreasberg am Harz, Kongsberg, Arendal in Norwegen ꝛc.

Stilbit.

Xllsystem: klinorhombisch. Es findet sich gewöhnlich die Comb. der klinodiag., orthodiag. und einer Endfläche, welche unter 50° 20′ zur Axe geneigt ist. Spltb. klinodiagonal sehr vollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, auf den Spaltfl. Perlmutterglanz. H. 3,5. G. 2,3. V. d. L. sich aufblätternd und unter Krümmungen zu einem weißen Email schmelzend = 2 — 2,5. Von Salzs. vollkommen ohne Gallertbildung zersetzt.

3 $\dot{Ca}\,\ddot{Si}$ + 4 $\dot{Al}\,\ddot{Si}^3$ + 21 $\dot{H}$. Kiesel. 59,07 Thon. 17,53 Kalk. 7,29 Wasser 16,11. — Weiß, roth ꝛc.

In Krystallen, derb blättrig, strahlig — dicht.

An denselben Fundorten, wie die vorherg. Species. Eine schöne bräunlichrothe Var. in Mandelstein findet sich im Fassathal in Tyrol.

Hier schließt sich der Brewsterit an, welcher eine ähnliche Zusammensetzung hat, aber mit dem Unterschied, daß der Kalk durch Baryt- und Strontianerde vertreten ist. Er enthält 8 pr. Ct. Strontianerde und 6 pr. Ct. Baryterde. Gelatinirt unvollkommen. Die salzs. Aufl. gibt mit Schwefels. einen merklichen Niederschlag. Findet sich zu Strontian in Schottland.

Chlorit.

Xllsystem wahrscheinlich hexagonal. Spltb. basisch vollkommen. Glasglanz zum Perlmutterglanz. H. 1,5. Biegsam, nicht elastisch. Wenig durchscheinend. G. 2,85. V. d. L. schwer schmelzbar = 5,5, wird schwarz und irritirt eine feine Magnetnadel. Von concentr. Schwefels. vollkommen zersetzt.

2 $\dot{Mg}\,\ddot{Al}$ + 3 $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^2\\ \dot{Fe}^2\end{matrix}\right\}\ddot{Si}$ + 6 $\dot{H}$. Meine Anal. einer schuppigen Var. aus dem Zillerthal gab: Kiesel. 27,32 Thon. 20,69 Talk. 24,89 Eisenoxydul 15,23 Wasser 12,00. Mancher Chlorit. z. B. der von Rauris enthält mehr Eisenoxydul und ist dann leichter schmelzbar. — Grün, meist lauchgrün, schwärzlich- und dunkel olivengrün.

Digitized by Google

Die Krystalle selten deutlich, meistens wulstförmig zusammengehäufte Tafeln; schuppig schiefrig und körnig.

Bildet eine Felsart, den Chloritschiefer und findet sich im Zillerthal in Tyrol, St. Gotthard, Rauris im Salzburgischen, Schneeberg im Erzgebirge, Erbendorf im Fichtelgebirg, Norwegen, Schweden ꝛc.

Ripidolith.

Xllsystem: heragonal. Stf. Heragonpyr. 128° 43′; 120°, Splt. basisch sehr vollkommen. Pellucid, die Krystalle oft dichroitisch, parallel der Axe smaragdgrün, rechtwinklich darauf gelblich oder hyazinthroth. Glasglanz, auf den Spltfl. Perlmutterglanz. H. 1,5. Biegsam, nicht elastisch. G. 2,65. V. d. L. schwer schmelzbar = 5,5, brennt sich weiß und trübe und gibt ein graulichgelbes Email. (Dieses Verhalten ist vorzüglich unterscheidend von dem sehr ähnlichen Chlorit.)

$$\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{Si} + \left.\begin{matrix}\ddot{Al}\\ \ddot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{Si} + 4\,\dot{Mg}\,\dot{H}.$$ Meine Anal. einer Var. von Schwarzenstein im Zillerthal gab: Kiesel. 32,68 Thon. 14,57 Talk. 33,11 Eisenoxydul 5,97 Wasser 12,10, unzersetzt. Rückstd. 1,02. — Grün in verschiedenen Abänderungen.

Die Krystalle selten deutlich, oft als heragonale Tafeln. Blättrige Aggregate, wulstförmig, fecherförmig ꝛc.

Kommt weniger häufig vor als die vorige Species. Achmatof in Siberien, Schwarzenstein im Zillerthal, Arendal, Reichenstein in Schlesien (n. Breithaupt), Alathal im Piemontesischen ꝛc.

Hieher gehören oder stehen sehr nahe der Leuchtenbergit vom Ural und der Pennin von Zermatt in Wallis.

Allophan.

Amorph. Br. flachmuschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 3. G. 1,9. V. d. L. sich aufblähend, unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blau. Vollkommen gelatinirend. Anal. einer Var. von Friesdorf v. Bunsen: Kiesel. 22,30 Thon. 32,18 Eisenoxyd 2,90 Wasser 42,62. Gewöhnlich etwas kupferhaltig. — Derb, traubig, nierförmig ꝛc. — Weiß, gelblich, himmelblau.

Findet sich zu Rauris und Großarl im Salzburgischen, Gersbach im Schwarzwald, Gräfenthal bei Saalfeld, Friesdorf bei Bonn, Bethlem in Ungarn ꝛc.

Digitized by Google

Seltner ist ein anderes ebenfalls gelatinirendes Thonsilicat, der Halloysit. Kiesel. 45 Thon. 40 Wasser 16. — Weiß, graulich ꝛc. Lüttich und Namur.

Porcellanerde. Kaolin.

Derbe Massen von erdiger Formation. Matt. Leicht zerreiblich. Fühlt sich fein, aber nicht fett an. G. 2,21. Weiß, gelblich ꝛc. Bildet mit Wasser keinen oder einen nur wenig schlüpfrigen Taig. V. d. L. unschmelzbar. Mit Kobaltauflösung blau. Von Salzsäure wenig angegriffen, von Schwefelsäure zersetzt. Die Passauer-Porcellanerde enthält wesentlich: Kiesel. 49, Thon. 33 Wasser 18. Die Mischungen anderer Porcellanerden sind theilweise etwas abweichend, da diese Thonsilicate sämmtlich Zersetzungsprodukte und zwar von verschiedenen Mineralien sind, vorzüglich von Porcellanspath und Feldspath.

Sie schließen sich an die folgenden, Thone genannten ähnlichen Verbindungen an.

Die Porcellanerde findet sich in lagerartigen Massen und nesterweise im Urgebirge. Bekannte Fundorte sind vorzugsweise: Obernzell bei Passau, Aue bei Schneeberg in Sachsen, St. Yrieux bei Limoges, Schemnitz in Ungarn, Cornwallis ꝛc. — Zur Verfertigung des Porcellans, wobei die Erde geschlemmt wird, um die gröbern Theile abzusondern. Zur Hauptmasse, wie zur Glasur, wird Gyps, Feldspath, Quarz ꝛc. zugesetzt.

Thone.

Unter dem Namen Thon begreift man verschiedene Verbindungen von Kieselerde, Thonerde und Wasser von erdiger Formation, welche fettig anzufühlen sind und mit Wasser ziemlich leicht eine taigartige Masse bilden, wobei sie sogen. Thongeruch entwickeln. Die meisten Thone sind v. d. L. unschmelzbar und geben mit Kobaltauflösung eine blaue Masse, wenn sie hinlänglich rein und eisenfrei sind. Dabei brennen sie sich hart und die eisenhaltigen nehmen eine rothe Farbe an. Von Salzsäure werden sie wenig angegriffen, von der Schwefelsäure aber mehr oder weniger vollkommen zersetzt. Sie enthalten im Durchschnitt 40 — 50 pr. Ct. Kieselerde 30 pr. Ct. Thonerde und 13 — 20 und 25 Wasser. Außerdem enthalten die meisten Kali, und zwar bis zu 4 pr. Ct., ferner Eisenoxyd, Spuren von Kalk ꝛc. Die unreinen Thone (wohin der sog. Lehm und Letten gehören) sind schmelzbar und oft innig mit kohlensauerm Kalk gemengt, weshalb sie mit Säuern brausen. Diese schließen sich dem Mergel an.

Digitized by Google

Die Farbe ist weiß, graulich, gelblich, röthlich ꝛc. manchmal streifig bunt.

Der Thon bildet mehr oder weniger mächtige Ablagerungen in den jüngern und jüngsten Formationen. Ein Theil dieser Lager scheint früher aus Mergel bestanden zu haben.

Ein Gemenge von Thon und andern z. Thl. durch Säuern zerlegbaren Silicaten von schiefriger Struktur ist der Thonschiefer, welcher Formationen im Ur- und Uebergangsgebirge bildet. Mancher Thonschiefer ist offenbar durch Zersetzung aus Glimmerschiefer entstanden.

Aehnliche Schiefer sind der Wetzschiefer, welcher die gehörige Härte besitzt, um als Wetz- und Schleifstein gebraucht zu werden, der Brandschiefer mit eingemengtem Erdpech, daher er beim Entzünden brennt, der Alaunschiefer mit eingemengtem Schwefelkies, welcher unter Bildung von Eisenvitriol verwittert und auf Alaun benützt wird, durch theilweise Zersetzung des Eisenvitriols und Entstehung von schwefelsaurer Thonerde, Auslaugen, Zusatz von Pottasche ꝛc.

Der Zeichnenschiefer ist eine kohlehaltiger Thonschiefer und wird als schwarze Kreide gebraucht. Ein solcher von Ludwigstadt im Baireuthischen enthält nach Fuchs 17,5 pr. Ct. Kohle, wahrscheinlich von Graphit herrührend.

Der Schieferthon ist der mit Stein- und Braunkohlen vorkommende, häufig Pflanzenabdrücke enthaltende Thon. In brennenden Steinkohlenflötzen findet er sich oft gebrannt und dann hart. Ein dergleichen von lavendelblauer Farbe wurde sonst Porcellanjaspis genannt.

Der Thon bildet ferner einen Hauptbestandtheil der sog. Wacke, welche oft Blasenräume enthält, leer oder ausgefüllt, rund oder mandelförmig und dann Mandelstein heißt. Kommt mit Basalt und Phonolith vor.

Mit Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat gemengt bildet der Thon den rothen und gelben Thoneisenstein, die Gelberde ꝛc.

Ein feiner schmelzbarer Thon ist der Bolus, welcher in Wasser unter Knistern zerfällt. Er ist meistens braun oder gelb gefärbt. Findet sich in geringer Menge zu Siena in Italien, Rauschenberg in Bayern, Habichtswald in Kurhessen, Stalimene (Lemnos) ꝛc.

Ein feiner nicht plastischer Thon ist ferner das sog. Steinmark von Rochlitz und Planitz in Sachsen, Andreasberg am Harz ꝛc.

Der Gebrauch des Thons zur Verfertigung von Töpferwaaren, Fayence, Steingut, Ziegelsteinen ꝛc. ist bekannt. Die feinsten Arten werden zu Tabakspfeifen verarbeitet. Solche Thone finden sich bei Köln, Lüttich, Forges-les-Eaux ꝛc.

Die hessischen Tiegel (Schmelztiegel) von Großalmerode bestehen aus feuerfestem mit Quarz gemengtem Thon, die Passauer- oder Ipser-Tiegel aus Thon und Graphit. Der Thon dient ferner zum Walken

Digitized by Google

der Tücher (feine Arten, welche Walkerde heißen), zur Alaunfabrikation, zum Raffiniren des Zuckers, zur Verfertigung mancher Pyrometer, in der Landwirthschaft ꝛc.

Der Thonschiefer liefert Dach- und Tischplatten, Schreibtafeln ꝛc.

Selten vorkommende Verbindungen von Kieselerde, Thonerde und Wasser sind: Cimolit, Kollyrit, Pholerit, Buchholzit, Wörthit. Die letzten drei sind krystallinisch.

Zu den wasserhaltigen Thonsilicaten gehört auch ein Theil des sogenannten Agalmatolith's oder Bildsteins, welcher zu kleinen Figuren, Pagoden ꝛc. verarbeitet aus China kommt. Er ist weich und leicht zu schneiden. Es kommt aber auch ein Talkerdesilicat unter diesem Namen vor.

Die Charakteristik kann daher noch nicht genau gegeben werden.

2. Gruppe. Wasserhaltige Silicate ohne Thonerde.

Apophyllit.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyramide: 104°; 121° 4'. Spltb. basisch vollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, auf der bas. Fl. Perlmutterglanz. H. 4,5. G. 2,3 — 2,5. V. d. L. mit Aufblähen schmelzbar = 1,5 zu einem blasigen weißen Glase. Von Salzs. leicht zersetzt, eine gallertähnliche Masse bildend. $\dot{K}a\,\ddot{S}i^2 + 8\,\dot{C}a\,\ddot{S}i + 16\,\dot{H}$. Kiesel. 52,43 Kalk. 25,86 Kali 5,36 Wasser 16,35. — Farblos, weiß, rosenroth, bräunlich ꝛc. — Die Stammform gewöhnlich mit den Fl. des diagonalen Prisma's, welches die Randecken abstumpft; quadratische Prismen, oft tafelförmig durch Ausdehnung der bas. Fl. ꝛc.; derb, schaalig.

In Mandelstein, Basalt ꝛc., auf der Seisseralpe in Tyrol, auf den Faroer-Inseln, zu Andreasberg am Harz, Aussig in Böhmen, Bannat, Utön ꝛc.

Hier schließen sich, bis jetzt selten vorgekommen, an:

Pektolith. Kiesel. 52,34 Kalk. 35,20 Natrum 9,66 Wasser 2,80. Monte Baldo und Montzoni im Fassathal. —

Digitized by Google

Eine ähnliche Verbindung mit 5 pr. Ct. Kali ist der Danburit aus Connecticut.

Okenit. Kiesel. 56,99 Kalk. 26,35 Wasser 16,66. Dysko-Insel bei Grönland. (Dysklasit.)

Meerschaum.

Amorph (?). Dicht und erdig. Br. flachmuschlig, uneben, erdig. Undurchsichtig. Matt, auf dem Striche etwas glänzend. H. 2,5. Milde. G. 1,3 — 1,6. Saugt begierig Wasser ein. V. d. L. zusammenschrumpfend, schwer schmelzbar 5,5. Von Salzs. zu einer gallertähnlichen Masse zersetzt. $\dot{Mg}\,\ddot{Si} + 2\,\dot{H}$ Kiesel. 54,43 Talk. 24,36 Wasser 21,21. — Weiß, gelblich, graulich, gelblichbraun ꝛc.

Findet sich in derben Massen zu Hrubschitz in Mähren, Vallecas bei Madrid, Theben in Griechenland, Piemont, Champigny ꝛc.

Wird zu Pfeifenköpfen verarbeitet, die daraus geschnitten und in Oel oder Wachs gesotten werden.

Serpentin.

Dicht in derben Massen, zuweilen in Afterkrystallen von Chrysolith und Augit. Durchscheinend — undurchsichtig. Schwach fettig glänzend. H. 2,5 — 3, etwas milde. G. 2,6. V. d. L. sich weiß brennend, sehr schwer schmelzbar 6. Von concentr. Salzs. und Schwefels. zersetzt ohne Gallertbildung.

$3\,\dot{Mg}\,\dot{H}^2 + 2\,\dot{Mg}^3\,\ddot{Si}^2$ Kiesel. 43,51 Talk. 43,78 Wasser 12,71. Häufig ist ein Theil der Talkerde durch Eisenoxydul ersetzt. — Grün, braun, röthlich, öfters gefleckt und geadert.

Der Serpentin bildet eine Urfelsart und erscheint mitunter lagerartig in Gneiß, Glimmerschiefer ꝛc. So in den Pyrenäen, Appenninen ꝛc. Ausgez. Fundorte sind Fahlun, Sala ꝛc. in Schweden, Reichenstein in Schlesien, Goldenstein in Mähren, Zöblitz und Waldheim in Sachsen, Corsika, und Cornwallis ꝛc.

Man verfertigt daraus Reibschalen, Geschirre, Pfeifenköpfe, Platten zum Belegen von Tischen ꝛc. Ein in Italien zu Platten, Ziersäulen ꝛc. oft verwendetes Gemenge von Serpentin und Urkalk heißt Verde antico. (Hieher der Pikrolith.)

Schillerspath.

Krystallinisch blättrige Massen, in einer Richtung sehr vollkommen spaltb., nach einer zweiten undeutlich, zur ersten unter

Digitized by Google

135° geneigt. Br. uneben. An den Kanten durchscheinend. Auf den vollkommnen Spltfl. stark glänzend von metallähnlichem Perlmutterglanz. H. 3,5. G. 2,7. V. d. L. schmelzbar 5. Zu Säuern sich wie die vorige Spec. verhaltend.

Anal. einer Var. von der Baste am Harz, von Köhler: Kiesel. 43,90 Talk. 25,85, Eisenoxydul und Spur von Chromoxyd 13,02 Kalk. 2,64 Wasser 12,42. — Grün, olivengrün, pistaziengrün, bräunlich ꝛc.

Kommt mit Serpentin auf der Baste am Harz vor.

Sehr nahe steht ein fasriges Mineral von Reichenstein in Schlesien und von Baltimore, der Chrysotil (sog. schillernde Asbest, Baltimorit).

Selten vorkommend sind folgende sich hier anschließende Mineralien, welche auch wasserhaltige Talksilicate sind, übrigens eine mannigfaltig verschiedene Mischung haben:

Pikrosmin, Pikrophyll, Aphrodit, Antigorit, Hydrophit, Nemalit, Dermatin, Spadait, Villarsit, Gymnit.

Zu den wasserhaltigen Silicaten ohne Thonerde gehört auch der sehr seltene, bei Brewig in Norwegen vorkommende Thorit, welcher gegen 60 pr. Ct. Thorerde enthält. Berzelius hat darin 1828 eine neue Erde entdeckt, die er Thorerde nannte.

4. Geschlecht. Silicate mit Fluor-Verbindungen.

Als sehr feines Pulver mit concentr. Schwefelsäure behandelt Reaction von Flußsäure gebend.

Lithionglimmer.

Axlsystem wahrscheinlich rhombisch. Gewöhnlich blättrige Massen. Spaltb. basisch sehr vollkommen. Pellucid. Optisch zweiaxig. Auf den Spaltungsflächen metallähnlicher Perlmutterglanz, sonst Glasglanz. H. 2,5. G. 3. V. d. L. mit Aufwallen schmelzbar = 2 — 2,5 zu einem weißen oder graulichen, manchmal magnetischen Glase, dabei die Flamme purpurroth färbend. (Ist dadurch leicht vom ein- und zweiaxigen Glimmer zu unterscheiden.) Von Säuern theilweise zersetzt. Begreift wahrscheinlich mehrere Species. Im Durchschnitte: Kiesel. 50 Thon. 30 Kali 9 Lithion 3 — 4 Flußsäure 5 Natrum 2. Oefters

Digitized by Google

ein Theil der Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt. — Grau, roth (Lepidolith), pfirsichblüthroth ꝛc.

Krystalle selten, als 6seitige Tafeln erscheinend, mannigfaltig zusammengehäuft, körnige Massen.

In Granit zu Penig, im Erzgebirg und in Cornwallis, zu Rozenau und Iglau in Mähren, Utön, Ekatharinenburg ꝛc.

Topas.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 101° 52′; 141° 7′; 90° 55′. Spltb. basisch deutlich. Br. muschlig, uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 8. G. 3,5. V. d. L. unschmelzbar, als feines Pulver mit Kobaltsol. blau. Von Schwefels. nur wenig angegriffen.

2 Al F^3 + 5 Äl Si Kiesel. 35,27 Thon. 39,24 Fluor 17,13 Aluminium 8,36. — Gelb, grünlich, blau in mancherlei Abänderungen, auch farblos.

Die vorwaltende Form ist das rhombische Prisma von 124° 19′, an den Enden die Flächen der Stf. und untergeordnet noch 3 andere Rhombenpyr.; öfters auch die Stf. durch ein Doma von 93° verdrängt. Das Prisma von 124° 19′ auch öfters comb. mit 2 andern rhomb. Prismen. Die Prismen vertikal gestreift. S. Fig. 43. Außer in Krystallen auch derb (selten) und in Geschieben.

In Urfelsarten eingewachsen und im Schuttland. Schneckenstein bei Auerbach im Voigtland, Erzgebirg, Mursinsk, Miask, Ounda ꝛc. in Siberien (oft in sehr großen Krystallen) Villa Ricca in Brasilien, Finbo in Schweden ꝛc. — Der Topas ist ein nicht sehr kostbarer Edelstein, gelbe Var. kosten das Karat 6 — 8 fl., die farblosen und rosenrothen werden höher bezahlt.

Durch gelindes Erhitzen lassen sich die gelben Topase rosenroth brennen.

Ein stängliches, dem Topas sehr nahestehendes, vielleicht dazu gehörendes Mineral ist der Pyknit von Altenberg in Sachsen.

Selten und in geringer Menge kommen vor:

Chondrodit. Kiesel. 37,28 Talk. 50,06 Magnesium 5,11 Fluor 7,55. — Gelatinirt. — Gelb, bräunlich. — Vesuv, Nordamerika, Finnland.

Leukophan, bereits bei den beryllerdehaltigen Mineralien nach dem Smaragd erwähnt.

Digitized by Google

Karpholith. Kiesel. 36,15 Thon. 28,67 Manganoxyd 19,16 Wasser 10,78 Flußsäure 1,50. Faserig, gelblich.

Schlackenwald in Böhmen.

5. Geschlecht. Silicate mit borsauern Verbindungen.

V. d. L. mit einem Gemenge von Flußspath und sauerm schwefelsauerm Kali als feines Pulver im Platindrath zusammengeschmolzen, die Flamme vorübergehend grün färbend.

Datolith.

Axlsystem klinorhombisch. Stf. Hendyoeder: 77° 30′; 91° 3′ 12″. Spltb. prismatisch unvollkommen, auch orthodiagonal. Br. unvollkommen muschlig, uneben. Pellucid. Glasglanz, auf dem Bruche Fettglanz. H. 5,5. G. 3,4. V. d. L. mit Sprudeln schmelzbar = 2 zu einem farblosen Glase, die Flamme grün färbend. Mit Salzs. vollkommen gelatinirend.

3 $\dot{Ca}\,\ddot{B}$ + $\dot{Ca}^3\,\ddot{Si}^4$ + 3 $\dot{H}$ Kiesel. 37,91 Kalk. 35,07 Borsäure 21,48 Wasser 5,51. — Farblos, weiß, grünlichweiß ꝛc. — An der Stf. erscheinen untergeordnet die Flächen zweier Klinodomen, eine andere Schiefendfläche ꝛc., derb, körnig.

Arendal in Norwegen, Andreasberg am Harz, Teiß in Tyrol.
Eine sehr nahestehende Mischung hat der Botryolith, faserig, verhält sich chemisch wie Datolith. Arendal.

Axinit.

Axlsystem: klinorhomboidisch. Stf. klinorhomboidisches Prisma: m : t = 135° 24′; p : m = 134° 48′; p : t = 115° 39′. Die Flächen m und t sind vertikal, p parallel den Comb. Kanten mit m gestreift. Spltb. unvollkommen nach p und m. Br. kleinmuschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 6,5. G. 3,3. V. d. L. mit Aufwallen schmelzbar = 2 zu einem dunkelgrünen Glase. Nach dem Schmelzen gelatinirend. Anal. einer Var. von Oisans, von Rammelsberg: Kiesel. 43,46 Thon. 16,30 Eisenoxyd 10,25 Manganoxyd 2.74 Kalk 19,90 Talk. 1,54 Borsäure 4,5. — Nelkenbraun ins Grauliche, Grünliche ꝛc. — In Krystallen und krystallinisch derb.

In Urfelsarten zu Oisans in der Dauphiné, auf der Treseburg am Harz, Miask im Ural, Thum im Erzgebirg, Ungarn, Cornwallis.

Digitized by Google

Turmalin.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder, der Scheitelktw. 133° 2′ — 133° 13′. Splb. in Spuren primitiv. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 6,5. G. 3,0 — 3,3. Durch Erwärmen ausgez. (polarisch) elektrisch. V. d. L. z. Thl. leicht schmelzbar = 2 mit Aufwallen, z. Thl. strengflüssig und selbst unschmelzbar (Lithionturmaline) Von Schwefelsäure unvollkommen zersetzt. Die Analysen deuten auf mehrere Species hin, welche bis jetzt nicht genau unterschieden sind. Sie geben Kiesel. 35 — 39 Thon. 35 — 44 Borsäure 4 — 5 und in kleinen Mengen wechselnd Natrum, Lithion, Kali, Kalk., Talk. und Manganoxyd. — Nach Hermann enthalten sie alle bis 2,5 pr. Ct. Kohlensäure, 5 — 11 Borsäure und bilden 3 Species. — Selten farblos, meistens schwarz, bräunlichschwarz, aber auch roth, grün, blau, braun und gelb. Zuweilen zweierlei Farben an ein und demselben Krystall.

Es finden sich außer der Stf. noch 2 verwendete Rhomboeder und 3 Skalenoeder, meistens untergeordnet, die bas. Fläche, das hexag. und ein 3seitiges Prisma. Die Krystallreihe zeigt ausgezeichnet hemimorphen Charakter und öfters zeigt sich an einem Ende der Prismen nur die basische Fläche, während an dem andern eine rhomboedrische Combination erscheint. — Die Prismen meistens stark vertikal gestreift, cylindrisch, nadelförmig ꝛc. außerdem derb, stänglich, körnig.

In Urfelsarten: Wasserhell und weiß auf Elba und St. Gotthard; roth (Lithionturmalin) zu Penig in Sachsen, Rozena in Mähren, Mursinsk in Siberien, Massachusetts in Nordamerika; blau zu Utön, Elba, Brasilien; grün St. Gotthard, Brasilien, Elba, Massachusetts, gelb und braun, Elba, Ceylon ꝛc.; schwarz, sehr häufig z. Thl. in großen schönen Krystallen zu Bodenmais in Bayern, Devonshire in Cornwallis, Karosulik in Grönland, Eibenstock in Sachsen, Schweden, Norwegen ꝛc.

Die durchsichtigen rothen und blauen Var. werden zu sehr geschätzten Ringsteinen geschliffen, die grünen und braunen dienen geschliffen zur Polarisation des Lichtes ꝛc.

Von geringer Verbreitung kommen vor: **Silicate mit Chloriden, mit Sulphaten, mit Carbonaten und aus der Klasse der Metalle Silicate mit titan- und tantalsauern Verbindungen.**

Digitized by Google

Zu den Silicaten mit Chlor-Verbindungen *) gehören:

Sodalith. Rhombendodecaeder. Kiesel. 37,60 Thon. 31,37 Natrum 19,09 Natrium 4,74 Chlor 7,20. — Gelatinirt. — Weiß, grünlich ꝛc. Vesuv. Grönland.

Eudialith. Hexagonal. N. Rammelsberg: Kiesel. 49,92 Zirkonerde 16,88 Kalk. 11,11 Eisenoxydul 6,97 Manganoxydul 1,15 Natrum 12,28 Chlor 1,19. — Gelatinirt. — Bräunlichroth. pfirsichblüthroth. — Grönland.

Porcellanspath. Rhombisch. Annähernd Kiesel. 49 Thon 27 Kalk. 15 Natrum 5 Chlorkalium 2. Von starken Säuern ohne Gallertbildung zersetzt. Weiß. Findet sich zu Obernzell bei Passau, meistens zu Porcellanerde verwittert, welche z. Thl. noch die Prismenform dieses Minerals hat.

Zu den Silicaten mit Schwefel- und schwefelsauern Verbindungen gehören **):

Hauyn. Rhombendodecaeder. Anal. einer Var. v. Marino v. L. Gmelin: Kiesel. 35,5 Thon. 18,8 Kalk. 12,0 Kali 15,4 Schwefelsäure 12,4 Eisenoxyd 1,16 Schwefelwasserstoff 1,20. — Gelatinirt. — Blau. — Albano, Marino ꝛc. in der Gegend von Rom.

Nosin. Rhombendodecaeder. Anal. einer Var. vom Laacherse v. Varrentrapp: Kiesel. 35,9 Schwefels. 9,2 Thon. 32,6 Natrum 17,8 Kalk. 1,1 Spur von Chlor, Eisen und Wasser. — Gelatinirt. — Braun, blau ꝛc. Der sog. Hauyn von Nieder-Mendig ist auch ein dem Nosin ähnliches Mineral. — Laacherse am Rhein.

Lasurstein. Rhombendodecaeder selten, meistens derb. Br. uneben, wenig durchscheinend. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,7. Lasurblau. V. d. L. schmelzbar 3 zu einem weißen durchscheinenden Glase. Von Salzs. unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff schnell entfärbt, gelatinirend. Anal. v. Varrentrapp: Kiesel. 45,50 Schwefels. 5,90 Thon. 31,76 Kalk. 3,52 Natrum 9,09 Schwefel 0,95 Eisen 0,86 Chlor 0,42 Wasser 0,12.

---

*) Die salpeters. Aufl. gibt mit Silberaufl. ein Präc. von Chlorsilber.

**) Die Salzs. Aufl. gibt mit salzs. Baryt ein Präc. von schwefels. Baryt.

Digitized by Google

— Kommt vor in der kleinen Bucharei, Persien, China, Tibet und in Siberien. — Es wird daraus die geschätzte Malerfarbe welche Ultramarin heißt, bereitet, auch zu Dosen, Ringsteinen ꝛc. wird er geschliffen und steht in einem ziemlich hohen Preis. — Chr. Gmelin hat ihn synthetisch hergestellt und damit die Fabrikation des künstlichen Ultramarins begründet.

Eine kieselkohlensaure Verbindung ist der Cancrinit von Miask im Ural. N. G. Rose: Kiesel. 40,6 Thon. 28,3 Natrum 17,4 Kali 0,6 Kalk. 7,1 Kohlensäure 6,4. — Aehnliche Mischung hat der Stroganowit v. Ural.

XI. Ordnung. Thonerde und Aluminate.

V. d. L. in Phosphorsalz vollkommen auflöslich, das Glas opalisirt nicht beim Abkühlen. Unschmelzbar; nach dem Glühen nicht alkalisch reagirend. Härter als Quarz.

Korund.

Krystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder v. 86° 6′. Spltb. primitiv und basisch, manchmal sehr deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 9. G. 3,9 — 4,0. V. d. L. für sich unveränderlich; mit Kobaltauflösung als feines Pulver blau. Säuern ohne Wirkung. Ä. Sauerstoff 46,82 Aluminium 53,18. — Die Krystalle sind gewöhnlich Comb. hexagonaler Pyramiden mit der Stf. (Es kommen deren 5 vor, gegen die Stf. in diagonaler Stellung.) Auch das hexag. Prisma und die basische Fläche kommen oft vor. Außer in Krystallen, derb, in Geschieben und Körnern. — Selten farblos, gewöhnlich gefärbt durch Eisenoxyd, Titanoxyd und Chromoxyd, roth und blau in verschiedenen Abänderungen, gelb, grau, braun ꝛc.

Die blauen Var. heißen Sapphir, die rothen Rubin. Diese Var. sind sehr geschätzte Edelsteine, wenn sie klar und durchsichtig sind. Dergleichen finden sich im Sand der Flüsse in Zeilan, China, Siam und Brasilien, auch, doch sparsam zu Meronitz und Iserwiese in Böhmen, Hohenstein in Sachsen und in Basalt eingewachsen zu Cassel am Rhein und am Laachersee. — Gute geschliffene Sapphire werden das Karat zu 15 fl. bezahlt, Steine von 6 — 7 Karat aber kosten oft 70 bis 80 Louisd'or. Manche Sapphire zeigen einen 6strahligen weißlichen Lichtschein im Innern: Sternsapphir.

Die Rubine sind noch viel theurer und wenn sie eine hoch karminrothe Farbe besitzen übertreffen sie zuweilen im Preise den Diamant.

Digitized by Google

Weniger reine und unansehnlich gefärbte Var. kommen vor in Piemont (Diamantspath), Chamounythal in Savoyen, St. Gotthard, Canton in China, Philadelphia ꝛc.

Der sogenannte Smirgel ist feinkörniger unreiner Korund von graulicher schmutzig smalteblauer Farbe und findet sich am Ochsenkopf bei Schwarzenberg in Sachsen, auf Naxos und in Smyrna. Man gebraucht ihn zum Schneiden und Schleifen harter Steine. Korund und Rotheisenerz bilden eine chem. Formation.

Formation des Spinell's. Thesseral. Ṙ R̈, als R kommt vor: Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, Zinkoxyd, als R̈: Thonerde, Eisenoxyd, Chromoxydul, Manganoxyd. Es gehören hieher:

a. Spinell.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Spltb. primitiv in Spuren. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 8. G. 3,48—3,64. V. d. L. für sich unveränderlich, als feines Pulver im Platinlöffel einigemal mit concentr. Schwefelsäure befeuchtet und ausgeglüht gibt er mit Kobaltauflösung eine blaue Farbe. Von Säuren nicht angegriffen. Ṁg Äl. Anal. des rothen Spinells aus Zeilan von Abich: Thon. 69,01 Talk. 26,21 Chromoxydul 1,10 Eisenoxydul 0,71 Kiesel. 2,02.

In den Krystallen die Stf. herrschend, zuweilen mit den untergeordneten Flächen des Rhombendodecaeders und Trapezoeders. — Roth, blau, bräunlich in mancherlei Abänderungen. Theils in Krystallen, theils in Körnern und Geschieben.

Eingewachsen in Urkalk zu Acker in Schweden, in Dolomit zu Nalande und Candi auf Zeilan, lose in Zeilan, Pegu ꝛc.

Die durchsichtigen rothen (karmesin — rosenroth ꝛc.) Spinelle sind sehr geschätzte Edelsteine und werden, über 4 Karat schwer, ohngefähr mit der Hälfte des Preises eines gleich schweren Diamants bezahlt. Die intensiv gefärbten heißen Rubinspinell, die blassen Rubinbalais.

b. Zeylanit. Pleonast.

Krystallisation wie bei a. Br. uneben, muschlig. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig Glasglanz. H. 7,5—8. G. 3,65—3,8. V. d. L. für sich unveränderlich. Von Säuren wenig angegriffen.

$\left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{F}e\end{matrix}\right\}$ Äl. Anal. einer Var. vom Ural von Abich: Thon-

Digitized by Google

erde 65,27 Talk. 17,58 Eisenoxydul 13,97 Kiesel. 2,50. — In Krystallen. Stf. — Schwarz, das Pulver bei einigen graulichgrün.

Monte Somma bei Neapel, Montzoniberg im Fassathal, Bodenmais, Warwick in Nordamerika, Ural ꝛc.

Hier schließen sich, bis jetzt sehr selten, an:

c. Hercinit. Schwarze Körner. H. 7,5 — 8. G. 3,91 — 3,95. Fe Äl. Thonerde 61,17 Eisenoxydul 35,67 Talk. 2,92. (Zippe und Quadrat.)

Ist wesentlich reiner Eisenspinell. Natschetin und Hoslau im Klattauerkreise in Böhmen.

d. Chlorospinell. Lichtgrüne Oktaeder.

$\dot{Mg}\left\{\begin{matrix}\ddot{Al}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right.$ Thonerde 57,34 Eisenoxyd 14,77 Talk. 27,49 Kupferoxyd 0,62. Slatoust im Ural.

Aus der Klasse der Metalle gehören zur Formation des Spinells e. Gahnit f. Franklinit g. Magneteisenerz h. Chromeisenerz.

Chrysoberill. Cymophan.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 86° 16′; 139° 53′; 107° 29′. Spltb. unvollkommen nach den Diagonalen. Br. muschlig. Pellucid. H. 8,5. G. 3,68 — 3,70. V. d. L. unveränderlich, mit Kobaltaufl. blau. Von Säuern nicht angegriffen. Be Äl. Thonerde 80,25 Beryllerde 19,75 Meistens bis 4 pr. Ct. Eisenoxydul und Spur von Chromoxydul enthaltend. — Grünlichgelb, spargelgrün, graulich ꝛc. zuweilen mit einem milchweißen Scheine opalisirend.

In den Krystallen ist das rectang. Prisma vorwaltend, auch ein rhomb. Prisma v. 109° 20′, an den Enden die Stf. und ein Doma von 119° 46′. Dieses Doma ist oft die Zusammensetzungsfläche für Hemitropieen und Zwillinge.

Eingewachsen in Gneiß ꝛc. zu Haddam in Connecticut und Saratoga in Neu-York und zu Marschendorf in Mähren. In Geschieben in Brasilien, Ceylon, Pegu ꝛc. Ural.

Die durchsichtigen Var. werden als Edelsteine geschliffen. Steine von 5 Linien kosten bis 300 fl.

Digitized by Google

Als eine Thonkohlensaure Verbindung erscheint der Hydrotalkit von Snarum in Norwegen. Er besteht aus Thonerde (12) Kohlensäure (11) Talkerde (33) Wasser (33).

XII. Ordnung. Eis und Hydrate.

Eis.

Xllsystem: hexagonal. Gewöhnlich in tafelförmigen hexagonalen Prismen, selten Rhomboeder und hexagonale Pyramiden. Zeigt durch die basischen Flächen im polarisirten Lichte die farbigen Ringe mit dem schwarzen Kreuz sehr ausgezeichnet. Gewöhnlich ist die Eiskruste, welche sich beim Gefrieren von ruhig stehendem Wasser bildet, diese basische Fläche. Pellucid. H. 1,5. G. 0,95—097. Ueber 0° flüssig als Wasser erscheinend. Ḣ Sauerstoff 88,94 Wasserstoff 11,06.

Die Krystalle, als Schnee, klein, nadel- und haarförmig, häufig zu 6strahligen Sternen verwachsen, dendritisch, federartig ꝛc. — Farblos, in großen Massen grünlich und bläulich.

Das reine Wasser ist geschmack- und geruchlos. Das reinste in der Natur vorkommende ist das Regen- und Schneewasser. Das Wasser von Quellen und Flüssen enthält immer Kohlensäure und ist mehr oder weniger mit Salzen verunreinigt.

Reine Hydrate, nur aus Wasser und einer Basis bestehend, sind sehr selten. Es gehören hieher:

Brucit. Ṁg Ḣ. Wasser 30,38 Talkerde 69,62. Krystallinisch strahlige Massen. H. 1,5. G. 2,3. Unschmelzbar. In Säuern leicht auf. — Weiß, grünlich ꝛc. Hoboken in Neu-Yersey, Shetlandsinsel Unst.

Diaspor. Äl Ḣ. Wasser 15 Thonerde 85. Klinorhomboidisch. Graulich, gelb ꝛc. Unschmelzbar, mit Kobaltauf. blau. Von Salzsäure nicht angegriffen. Strahlige Massen. Ural, Broddbo in Schweden.

Gibbsit. Äl Ḣ³. Wasser 34,44 Thonerde 65,56. Unschmelzbar, mit Kobaltauf. blau. Grünlichweiß ꝛc. Tropfsteinartig und fasrig. New-Richmond in Massachusetts*).

*) Nach Hermann ist dieses Mineral Äl P̈ + 8 Ḣ, der Hydrargillit aber Äl Ḣ³.

Ein ähnliches Thonerdehydrat ist der Hydrargillit vom Ural.

Michaelit. $\ddot{S}i\,\dot{H}$. Wasser 16,35 Kieselerde 83,65. Faserig. Insel St. Michael. — Der sogenannte Wasseropal von Pfaffenreith scheint $\ddot{S}i\,\dot{H}^3$ zu seyn (35 pr. Ct. Wasser).

II. Klasse.

Metallische Mineralien.

In diese Klasse gehören alle Mineralien von vollkommenem Metallglanz; alle deren spec. Gewicht über 5; ferner diejenigen, welche vor dem Löthrohre auf Kohle für sich oder mit Soda einen Regulus oder farbigen Beschlag geben, welche den Geruch von schweflichter Säure, Selen oder Arsenik verbreiten und in ihren sauern Auflösungen durch Schwefelwasserstoff ein, gewöhnlich farbiges, Präc. hervorbringen *).

(Vergl. aus der I. Klasse: Schwefel, Graphit und manche, viel Eisenoxyd enthaltende Silicate, Granat, Augit ꝛc.)

I. Ordnung. Arsenik.

V. d. L. knoblauchartigen Geruch verbreitend. Die Aufl. geben mit hydrothionsauerm Ammoniak ein citrongelbes Präc., welches in Kalilauge auflöslich.

Gediegen Arsenik.

Axsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 114° 26′. Spltb. primitiv. Metallglanz. Zinnweiß, grau — schwärzlich anlaufend. H. 3,5. G. 5,7 — 6. V. d. L. verflüchtigend ohne zu schmelzen. In Salpetersalzs. leicht aufl. As. Arsenik, zufällig mit Spuren von Antimon, Silber ꝛc. — Gewöhnlich derb, körnig, dicht. Nierförmig, schaalig zusammengesetzt.

---

*) Viel Eisenoxyd enthaltende Aufl. geben einen Niederschlag, welcher Schwefel ist, indem dabei Eisenoxydul gebildet wird.

Digitized by Google

Auf Gängen im Urgebirge mit andern Arsenikerzen, Silber- und Bleierzen ꝛc. im sächs. Erzgebirg, Andreasberg am Harz, Wittichen im Schwarzwald, Markirch im Elsaß, Dauphiné, Ungarn ꝛc. — Wird dem Blei beim Schrotgießen zugesetzt und als Fliegengift gebraucht. Im Handel heißt der ged. Arsenik Scherbenkobalt oder Fliegenstein.

Ein großer Theil von Arsenik, arsenichter Säure und Schwefelarsenik wird aus dem Arsenikkies bereitet, indem man ihn mit Ausschluß oder Zutritt der Luft, mit oder ohne Zusatz von Schwefel in thönernen Retorten erhitzt oder in muffelartigen Gefäßen röstet.

Hieher gehört auch wahrscheinlich der Arsenikglanz, welcher entzündlich ist und mit Ausstoßung eines arsenikalischen Rauches glimmt. Grube Palmbaum bei Marienberg in Sachsen.

Realgar.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Heudyoeder; 74° 30′; 103° 50′. Spltb. primitiv und klinodiag. unvollkommen. Br. kleinmuschlig, uneben. Pellucid. Fettglanz. Morgenroth, im Strich orangegelb. H. 1,5. G. 3,5. V. d. L. schmelzbar und flüchtig. In Kalilauge aufl. mit Hinterlassung eines braunen Rückstandes. Die Aufl. fällt mit Salzs. citrongelbe Flocken. Às. Schwefel 30 Arsenik 70. — Vorwaltende Form: ein Prisma von 113° 20′ und die Stf. In Krystallen und derb, eingesprengt ꝛc.

Auf Gängen zu Kapnik, Tajowa, Felsobanya in Ungarn, Joachimsthal in Böhmen, Schneeberg, Markirch ꝛc. in Vulkan. Sublimaten.
Wird als Malerfarbe gebraucht.

Operment.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 131° 35′ 34″; 94° 20′ 6″; 105° 6′ 16″. Spltb. brachydiagonal sehr ausgezeichnet. Pellucid. Perlmutterglanz, zum Fettglanz geneigt. Citrongelb — orangegelb, im Strich citrongelb. H. 1,5. Milde, in dünnen Blättchen biegsam. G. 3,5. V. d. L. schmelzbar und flüchtig. In Kalilauge ohne Rückstand aufl., durch Salzs. citrongelb gefällt. Às. Schwefel 39,75 Arsenik 60,25. — Krystalle sehr selten, derbe blättrige Massen, körnig, eingesprengt ꝛc.

An denselben Fundorten wie Realgar. — Wird als Malerfarbe gebraucht.

Digitized by Google

Von geringer Verbreitung, z. Thl. sehr selten, kommen noch folgende hieher gehörige Species vor:

Arsenichte Säure. Oktaeder. Diamantglanz. Weiß. V. d. L. flüchtig, im Kolben in oktaedr. Krystallen sublimirend. In Salzs. leicht aufl. Äs. Sauerstoff 24,18 Arsenik 75,82. Meistens stängliche, fasrige und erdige Aggregate.

Ist ein heftiges Gift. Wird in der Glasfabrikation, zur Bereitung grüner Kupferfarben, zum Conserviren von Thierbälgen ꝛc. gebraucht und meistens künstlich dargestellt. S. Ged. Arsenik. In der Natur in geringer Menge mit andern Arsenikerzen vorkommend.

Pharmakolith. $\dot{C}a^2$ Äs + 6 $\dot{H}$. Arsenikſäure 51 Kalk 25 Wasser 24. Gewöhnlich in fasrigen Massen. Wittichen in Baden, Andreasberg am Harz, Riechelsdorf in Hessen.

Hieher der Pikropharmacolith. Eine ähnliche Mischung hat der Haidingerit und der Berzelit von Langbanshyttan in Schweden. Letzterer enthält nebst 21 pr. Ct. Kalk auch Talkerde 15,6 pr. Ct. Diese Verbindungen geben mit Soda auf Kohle Arsenikrauch und für sich nach dem Schmelzen und anhaltendem Glühen eine alkalisch reag. Perle.

Die übrigen Arseniate und Arsenik-Verbindungen, von Kupfer, Blei, Eisen ꝛc. werden in den Ordnungen dieser Metalle beschrieben.

II. Ordnung. Antimon.

V. d. L. flüchtig, die Flamme schwach grünlich färbend, die Kohle mit einem weißen leichtflüchtigen Rauche beschlagend. Concentr. salzsaure und salpetersalzsaure Aufl. geben mit Wasser ein weißes, mit Schwefelwasserstoff ein orangefarbenes, gelb- oder braunrothes Präcipitat.

Gediegen Antimon.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 117° 15′. Spltb. primitiv und basisch vollkommen, auch nach einem spitzern Rhomboeder von 69° 28′. Metallglanz. Zinnweiß, öfters gelblich und graulich angelaufen. H. 3,5 Spröde in geringem Grade. G. 6,6 — 6,7, V. d. L. schmelzbar = 1, manchmal für sich

fortbrennend und sich mit weißen Nadeln von Antimonoxyd bedeckend. In Salpetersäure leicht aufl. Sb. Zufällig Arsenik, Silber ꝛc. enthaltend. Gewöhnlich in körnigen Massen von nierförmiger Gestalt.

In geringer Menge zu Allemont in der Dauphiné, Andreasberg am Harz und Przibram in Böhmen. — Das meiste in der Technik ꝛc. verwendete Antimon wird aus dem Antimonglanz gewonnen. (Der Name Antimon kommt schon Anno 1100 vor.)

Antimonoxyd. Weißspießglanzerz.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpr. 105° 58′; 79° 44′; 155° 17′. Spltb. prismatisch unter 137° vollkommen. Pellucid. Diamantglanz, auf den brachydiag. Flächen Perlmutterglanz. Weiß, gelblich. H. 2,3. Milde. G. 5,6. V. d. L. schmelzbar = 1 und verdampfend. In Salzs. leicht aufl. Ŝb. Sauerstoff 15,68 Antimon 84,35. Krystalle gewöhnlich sehr dünn tafelförmig und mit den brachydiagonalen Flächen verwachsen, zuweilen mit einem brachydiag. Doma von 79° 32′. Derb, strahlig ꝛc.

Kommt sparsam mit Antimonglanz, Bleiglanz ꝛc. vor zu Przibram in Böhmen, Bräunsdorf in Sachsen, Wolfsberg am Harz, Allemont, Ungarn ꝛc.

Selten finden sich damit als erdige weiche Substanzen Antimonichte Säure Ŝb und Antimonsäure Ŝb.

Der Romeïn von St. Marcel in Piemont ist nach Damour Antimonichtsaurer Kalk.

Antimonglanz. Grauspießglanzerz.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 109° 16′; 108° 10′; 110° 58′. Spltb. brachydiagonal vollkommen, prismatisch undeutlich. Br. uneben. Metallglanz. Bleigrau, ins Stahlgraue. H. 2. G. 4,6. V. d. L. schmelzbar = 1 und verdampfend. Das Pulver nimmt mit Kalilauge schnell eine ockergelbe Farbe an und die Lauge fällt mit Salzsäure gelbrothe Flocken*). Ŝb. Schwefel 27,23 Antimon 72,77. — Vorwaltende Form ist

*) Durch dieses Verhalten ist der Antimonglanz leicht von den sehr ähnlichen Verbindungen von Schwefelantimon und Schwefelblei zu unterscheiden. S. d. Ord. Blei.

das Prisma der Stammform von 90° 45′, die Krystalle meistens nadelförmig und haarförmig, spießig ꝛc.

Außer in Krystallen auch derb, blättrig, strahlig, körnig ꝛc.

In Ur- und Uebergangsgebirgen. Ausgezeichnet zu Schemnitz, Kremnitz, Felsobanya in Ungarn, Bräunsdorf, Przibram, Wolfach in Baden, Allemont, Goldkronach im Baireuthischen ꝛc.

Der Antimonglanz ist das wichtigste Antimonerz.

Vom beibrechenden Gestein wird er durch Schmelzen geschieden und fließt in den Sammeltiegel. Zur Darstellung von reinem Antimon wird er geröstet und dann mit schwarzem Fluß reducirt.

Das Antimon wird zu Legirungen von Blei und Zinn gebraucht, um diesen Metallen mehr Härte zu geben, zur Letternfabrikation ꝛc. Einige Schwefel- und Oxyd-Verbindungen (namentlich das weinsaure Antimonoxyd-Kali, Brechweinstein) werden in der Medizin als brechenerregende Mittel ꝛc. gebraucht. Das rohe ausgeschmolzene Schwefelantimon dient auch zur Bereitung des Weißfeuers. Im Handel heißt es Antimonium crudum oder roher Spießglanz.

Antimonblende. Rothspießglanzerz.

Bisher nur in nadelförmigen und haarförmigen Krystallen vorgekommen, in einer Richtung vollkommen spaltbar. An den Kanten durchscheinend. Diamantglanz. Kirschroth; ebenso im Striche. H. 1,5. G. 4,5. Chemisch sich wie der Antimonglanz verhaltend. $\dot{S}b + 2\,\dot{S}b$. Antimonoxyd 30 Schwefelantimon 70. — Zuweilen in zartfasrigen zunderähnlichen Lappen (Zundererz).

In geringer Menge mit andern Antimonerzen vorkommend zu Klausthal am Harz, Malaczka in Ungarn, Horhausen in Nassau, Bräunsdorf, Allemont ꝛc.

Die übrigen Antimon-Verbindungen mit Silber, Blei, Kupfer ꝛc. sieh bei diesen Metallen.

III. Ordnung. Tellur.

Gediegen Tellur.

Axensystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder 115° 12′ (isomorph mit Arsenik und Antimon). Spltb. primitiv. Zinnweiß ins Silberweiße, graulich und gelblich anlaufend. H. 2,5. G. 6 — 6,4. V. d. L. schmelzbar = 1, mit grünlicher Flamme brennend und fortrauchend. Der Rauch riecht gewöhnlich rettigartig von zufälligem Selengehalt und beschlägt die Kohle weiß.

Digitized by Google

In einer offenen Glasröhre erhitzt, einen graulichen Beschlag gebend, welcher zu farblosen Tropfen schmilzt, wenn das Glas an der beschlagenen Stelle erhitzt wird. In Salpeters. aufl. Te. Tellur, zufällig etwas Eisen und Gold enthaltend.

Sehr selten. Kommt in körnigen Stücken zu Facebay in Siebenbürgen vor.

Die Verbindungen des Tellurs mit Gold, Silber, Blei und Wismuth werden bei diesen Metallen erwähnt werden.

IV. Ordnung. Molybdän.

Molybdänglanz.

Xllsystem: hexagonal. Es finden sich tafelförmige hexagonale Prismen. Spltb. basisch sehr vollkommen. Metallglanz. Röthlichbleigrau, etwas abfärbend und schreibend. H. 1,5. Sehr milde, in Blättchen biegsam. Fett anzufühlen. G. 4.5. V. d. L. unschmelzbar, färbt die Flamme lichte grün, riecht nach schwefelichter Säure. Von Säuern schwer angegriffen. Mo. Schwefel 40,2 Molybdän 59,8. — Derb, blättrige Aggregate.

In Urfelsarten im Erzgebirg, Cornwallis und Cumberland, Laurwig und Hitterdal in Norwegen, Mähren, Schlesien, Schottland ꝛc. — Aus diesem Mineral wurde das Molybdän 1778 von Scheele als Molybdänsäure und 1782 von Hielm metallisch dargestellt.

In kleiner Menge kommt auch Molybdänoxyd Mo vor, welches Molybdänocker heißt. Erdig, von gelber Farbe. — Das Molybdänsaure Bleioxyd sieh beim Blei.

V. Ordnung. Wolfram.

Scheelit. Tungstein. Schwerstein.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. 108° 12′ 30″; 112° 1′ 30″. Spltb. primitiv und nach einer spitzeren Pyr. von 129° 2′ Randkw. Bruch muschlig — uneben. Pellucid. Glas — Diamantglanz, auf dem Bruche zum Fettglanz geneigt. H. 4,5. G. 6 — 6,2. V. d. L. schmelzbar = 5. In Salz- und Salpetersäure mit Ausscheidung eines citrongelben Pulvers von

Digitized by Google

Wolframsäure aufl. Ca Ẅ. Wolframsäure 80,65 Kalkerde 19,35. — Weiß, graulich, gelblich ꝛc. — Außer der Stammform finden sich noch andere Pyramiden in normaler, diagonaler und in abnormer Stellung, letztere als parallelflächige Hälften des Oktaeders. — Die Krystalle meistens klein; derb.

In Urfelsarten, Erzgebirg und Cornwallis auf den Zinnerzlagerstätten, Riddarhyttan in Schweden, Neudorf im Anhalt'schen ꝛc.

Sehr selten kommt die Wolframsäure Ẅ als erdige gelbe Substanz vor. — Sieh noch das Wolfram und Wolframsaure Bleioxyd in den Ordn. Eisen und Blei.

VI. Ordnung. Tantal.

Die Verbindungen des Tantals sind sämmtlich selten. Die wichtigste, insoferne sie noch in größerer Menge vorkommt, der Tantalit, wird beim Eisen abgehandelt werden.

Die übrigen zum Theil sehr unvollständig gekannt, sind folgende:

Yttertantal. Quadratisch. Unschmelzbar. Von Säuern nicht angegriffen. Eisenschwarz — gelblichbraun. Wesentlich tantalsaure Yttererde mit 60 pr. Ct. Tantals. und 30 pr. Ct. Yttererde in den reinern Var. Fahlun und Ytterby in Schweden. Ilmengebirg.

Eine ähnliche Verbindung ist der Ferguſonit aus Grönland.

Der Euxenit aus Norwegen schließt sich diesen Mineralien an und enthält außer Tantals. und Yttererde noch Titansäure (8) Uranoxydul (6), etwas Ceroxydul und Lanthanoxyd.

Der Wöhlerit von Brewig in Norwegen besteht aus einer kieseltantalsauern Verb. von Zirkonerde, Kalkerde und Natrum.

Der Pyrochlor von Miask und Brewig besteht aus tantalsaurer Thor- und Kalkerde und Fluornatrium.

VII. Ordnung. Titan.

Mit Kalihydrat geschmolzen und in Salzs. aufgelöst, nimmt diese Aufl. beim Kochen mit metallischem Zinn eine schöne violette Farbe an.

Digitized by Google

Rutil.

Xllſyſtem: quadratiſch. Stf. Quadratpyr. 122° 32′; 83° 58′. Spltb. prismatiſch und diagonalprism. deutlich. Br. muſchlig — uneben. Pellucid. Metallähnlicher Diamantglanz. Blutroth, hyazinthroth, röthlichbraun, gelb ꝛc. H. 6,4. G. 4,25 — 4,5. Unſchmelzbar. Von Säuern nicht angegriffen. Ti. (Titanſäure) Sauerſtoff 39,71 Titan 60,29. Gewöhnlich etwas eiſenhaltig. — Vorwaltende Form das quadrat. Prisma, die Flächen vertikal geſtreift, ſtangenförmig, nadelförmig, haarförmig, derb.

Auf Gängen im Urgebirge, Pfitſch und Liſenz in Tyrol, St. Gotthard, Sanalpe in Steyermark, Aſchaffenburg, St. Yrieux in Frankreich ꝛc.

Anatas.

Xllſyſtem: quadratiſch. Stf. Quadratpyr. 97° 56′; 136° 22′. Spltb. primitiv vollkommen, baſiſch unvollkommen. Br. muſchlig — uneben. Pellucid. Metallähnlicher Diamantglanz. Indigblau, nelkenbraun, gelb, auch roth. H. 5,5. G. 3,82. Unſchmelzbar und verhält ſich chemiſch wie Rutil. Beſteht ebenſo aus Titanſäure. — Immer in Kryſtallen, die Stf. vorherrſchend, andere Quadratpyr. untergeordnet. Fig. 27, 28.

Oiſans in Dauphiné, Val Maggia in der Schweiz, Minas Geraes in Braſilien, Cornwallis ꝛc.

Ebenfalls aus Titanſäure beſteht der rhombiſch kryſtalliſirende Brookit (Wallis, Dauphiné), ſo daß dieſes und die vorhergehenden Mineralien ein Beiſpiel von Trimorphie geben. Ihr ſpec. G. verändert ſich durch Temperaturerhöhung in der Art, daß der Anatas zuerſt das des Brookit 4,16, dann das des Rutil 4,25 annimmt.

Sphen. Titanit.

Xllſyſtem: klinorhombiſch. Stf. Hendyoeder: 133° 48′; 94° 30′. Spltb. primitiv zuweilen deutlich, vorz. nach den Seitenflächen. Br. muſchlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5. G. 3,4 — 3.6. V. d. L. ſchmelzbar = 3 mit einigem Aufwallen zu einem ſchwärzlichen Glaſe. Von concentr. Salzſ. theilweiſe zerſetzt und die oben angegebene Reaction mit Zinn zeigend. Nahezu $Ca^3 \ddot{S}i + \ddot{T}i^3 \ddot{S}i$. Kieſelerde 31,03 Titanſäure 40,60 Kalkerde 28,37. Gewöhnlich kryſtalliſirt, häufig hemitropiſch, die Endfläche als Zuſammenſetzungsfl., die Kryſtalle tafel-

Digitized by Google

förmig mit ausgedehnten End- und untergeordneten Seitenfl. S. Fig. 50. Verb. — Grün, gelb und braun in mancherlei Abänderungen, selten röthlich, rosenroth ꝛc. Synon. Gelb- und Braunmenakerz.

Auf Gängen im Urgebirg. Greiner und Stubaythal, Pfitsch in Tyrol, Arendal, Friedrichswärn in Norwegen, Hafnerzell im Passauischen, Laacherſee ꝛc. Der sog. Greenovit ist Sphen.

Die übrigen titansauern Verbindungen sind, das Titaneisen ausgenommen, welches beim Eisen beschrieben ist, Seltenheiten. Durch einen Gehalt von titansaurer Zirkonerde nebst andern Basen sind der Polymignit von Friedrichswärn in Norwegen und der Aeschinit von Miask im Ural ausgezeichnet. — Aus titansauerm Kalk Ca Ti besteht der Perowskit von Achmatofsk in Siberien. Dieser kryſtallisirt theſſeral in zahlreichen Combinationen, der Würfel vorherrſchend.

Die Mineralien, welche in eine Ordnung Selen und Chrom gestellt werden könnten, werden bei den Metallen beschrieben, welche die Basen ihrer Verbindungen bilden. Für das Chrom ist außerdem nur der Chromocker zu erwähnen ein unreines Chromoxyd, vielleicht Hydrat, welches als grüne erdige Subſtanz selten zu Creuzot in Frankreich, Halle, Schleſien ꝛc. mit Thon- und Eisenoxydſilicat gemengt vorkommt. Ein ähnl. Gemeng ist der Wolchonskoit von Achansk, Gouv. Perm.

VIII. Ordnung. Gold.

Gediegen Gold.

Xllſyſtem: theſſeral. Stf. Oktaeder. Br. hackig. Vollkommen dehnbar und geſchmeidig. Metallglanz. Goldgelb. H. 2,5. G. 19 — 19,65. V. d. L. ſchmelzbar 2,5 — 3. Von Flüſſen nicht angegriffen. Nur in Salpeterſalzſäure auflöslich. Die Aufl. gibt mit Eiſenvitriol ein röthlichbraunes Präc. von metalliſchem Golde, welches beim Reiben die gelbe Goldfarbe erhält. Au. Selten ganz rein, gewöhnlich Silber enthaltend und in unbeſtimmten Mengen damit verbunden. Der Silbergehalt ſteigt

bis zu 35 pr. Ct. und eine Var. von Kongsberg soll 72 pr. Ct. enthalten. Die silberreichen Var. haben eine blassere Farbe und werden von Salpetersalzsäure mit Ausscheidung von Chlorsilber zersetzt. — Krystalle Fig. 1, 10, 13, 59 meistens klein und drathförmig, moosartig und zu Blechen zusammengehäuft. Derb und eingesprengt.

Das Gold kommt vorzüglich auf Gängen in Urfelsarten, Syenit, Glimmerschiefer, Gneiß, Thonschiefer, Quarz ꝛc. auch in der Grauwacke vor und im Schuttland und Sand der Flüsse. Vorzügliche Fundorte sind: Kremnitz und Schemnitz in Ungarn, Nagyag und Offenbanya in Siebenbürgen, Beresowsk im Ural, Nordkarolina, Neuspanien, Mexiko, Peru, Brasilien. In geringer Menge kommt es auch zu Zell im Zillerthal, Rauris und Schellgaden im Salzburgischen, Eula in Böhmen ꝛc. vor. Im Sand der Flüsse findet es sich fast überall und wird durch Schlemmen und Waschen des Sandes abgeschieden und gewonnen, daher dieses auch Waschgold heißt. Berühmt sind die Goldwäschereien des Urals. Sie lieferten im Jahre 1842 gegen 632 Pud (das Pud zu 40 russischen, 35 preußischen Pfunden) Gold. Es finden sich dabei zuweilen Stücke von 13, 16 bis zu 64 Pfund.

Die Goldausbeute Rußlands betrug 1845 an 1370 Pud (70 Mill. Franks an Werth.) Oestreich gewann 1838 aus den Goldminen von Ungarn und Siebenbürgen 3000 Pfund, Piemont gewinnt jährlich 12½ Pf. Baden 10, der Harz 5, Schweden 8. Amerika aber liefert an Gold über 35,000 Pfund. In den Goldseifenwerken des Urals werden Schichten auf Gold benützt, welche nicht mehr als 0,0005 pr. Ct. Gold enthalten und doch rentirt sich die Arbeit wegen der leichten Gewinnung des Metalls. Der Werth eines Pfund Goldes beträgt nahezu 1000 Gulden.

Vom Silber wird das Gold in der neuern Zeit im Großen durch Schwefelsäure geschieden, worin sich im Sieden das Silber auflöst und das Gold zurückbleibt. Dieses geschieht in Platinkesseln oder auch in gußeisenen Kesseln. Das Silber wird durch Kupferplatten aus der Auflösung gefällt und diese dann auf Kupfervitriol benützt. — Das Gold, welches in Kupferkies, Schwefelkies und andern Kiesen fein eingesprengt enthalten ist wird öfters durch Zusammenschmelzen des Rohsteins mit geröstetem Bleiglanz, Aussaigern und Abtreiben gewonnen. Manches in Sand fein zertheilte Gold wird durch Amalgamation gewonnen, indem der Sand mit Quecksilber in Tonnen lange genug geschüttelt wird. Das Quecksilber wird dann durch Zwilch gepreßt und der Rückstand durch Erhitzen und Abdestilliren des Quecksilbers zersetzt, wobei das Gold zurückbleibt.

Das Gold hat durch seine Unveränderlichkeit in der Luft, im Wasser und in einfachen Säuern, durch seine Eigenschaft, im Feuer nicht oxydirt zu werden, seine schöne Farbe und außerordentliche Dehnbarkeit, abgesehen von aller Convention, einen hohen Werth. Sein Gebrauch zu Münzen, Schmuckgegenständen, zur Feuer- und galvanischen Vergoldung ꝛc. ist bekannt. Es dient ferner zur Bereitung des Goldpurpurs für die Glasfärberei.

Digitized by Google

Schrifterz.

Xllſyſtem: rhombiſch, nicht genau gekannt. Es finden ſich ſchmale Prismen, geſtrickt und reihenförmig gruppirt. Splth. in einer Richtung vollkommen. Br. uneben. Lichte ſtahlgrau, im Striche grau. H. 1,5. Milde. G. 5,7. V. d. L. auf Kohle ſehr leicht ſchmelzbar = 1, die Flamme lichte grünlichblau färbend und die Kohle mit Tellurrauch beſchlagend. Mit Soda einen Regulus von Goldſilber gebend. In Salpeterſalzſäure mit Ausſcheidung von Chlorſilber aufl. Die Aufl. gibt mit Eiſenvitriol ein bräunliches Präc. von Gold. Nahezu $Ag\,Te + 2\,Au\,Te^3$. Tellur 59,40 Gold 26,30 Silber 14,30.

Bisher nur in Offenbanya und Nagyag in Siebenbürgen vorgekommen. Hieher das ſog. Weißtellur.

Außerdem kommt Gold auch in dem Blättererz ſ. dſs. vor und ſoll ſich in Braſilien mit Palladium und in Mexiko mit Rhodium verbunden finden.

IX. Ordnung. Iridium.

Gediegen Iridium.

Xlliſation hexagonal, theſſeral n. G. Roſe. Gewöhnlich in abgerundeten Körnern. Splth. unvollkommen. Silberweiß ins Platingraue, außen in's Gelbe. Starker vollkommner Metallglanz. H. 6 — 7. Wenig dehnbar. Sehr ſchwer zerſpringbar. G. 23 — 24. V. d. L. unveränderlich. Nach dem Schmelzen mit Salpeter in Salzſ. zum Theil mit blauer Farbe aufl. Das am Ural vorkommende enthält gegen 20 pr. Ct. Platin.

Es findet ſich im Platinſande des Urals bei Niſchne-Tagilsk und Newiansk und auch in Braſilien. — Dieſes Metall hat das höchſte bekannte ſp. G. — Es wurde 1803 von Tennant zuerſt entdeckt.

Iridosmin.

Xllſyſtem: hexagonal. Stf. Hexagonpyr. von 127° 36′ und 124°. Splth. baſiſch, ſchwer aber deutlich. Metallglanz, Zinnweiß — bleigrau. H. 7. G. 19, 4 — 21,1. V. d. L. unver-

Digitized by Google

änderlich. Im Kolben mit Salpeter geschmolzen, einen unangenehmen Geruch von Osmiumoxyd entwickelnd. Nach dem Schmelzen mit Salpeter und Behandlung mit Salpetersäure in der Wärme ebenfalls Osmiumgeruch verbreitend. Aus wechselnden Mengen von Iridium und Osmium bestehend. Iridium bis zu 50 pr. Ct., Osmium bis zu 80 pr. Ct.

Krystalle selten deutlich, die baf. Fl. vorherrschend.

Findet sich im Platinsand des Urals und in Brasilien.

X. Ordnung. Platin.

Gediegen Platin.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Br. hackig. Metallglanz. Stahlgrau — platingrau. H. 5,5. Geschmeidig und dehnbar. G. 17,5 — 19. V. d. L. unveränderlich. Nur in Salpetersalzsäure zu einer blutrothen Flüssigkeit aufl. Kalisalze bringen darin einen gelben Niederschlag hervor. Das natürlich vorkommende Platin ist immer mit 14 — 26 pr. Ct. von andern Metallen verunreinigt, wovon 5 — 13 pr. Ct. Eisen, das übrige Iridium, Rhodium, Palladium, Kupfer und Iridosmin. Krystalle sehr selten, gewöhnlich zugerundete Geschiebe und Körner.

In geringer Menge findet es sich mit Gold in Syenit von Santa-Rosa in Antioquia, in Diorit und Serpentin am Ural. Das meiste kommt im Schuttland vor zu Choco und Barbacoas in Columbien und zu Villa Rica in Brasilien, vorzüglich aber bei Nischne-Tagilsk im Ural. Es sind daselbst mitunter Stücke bis zu 20 und 23 Pfund gefunden worden.

Man kann die Platinausbeute des Urals jährl. zu 29 — 30 Centnern annehmen. In der neuesten Zeit hat man auch Platin auf Borneo gefunden. — Das Platin kam zuerst 1741 aus Brasilien nach Europa und wurde von Scheffer in Stockholm als ein eigenthümliches Metall erkannt. 1822 wurde es im Ural entdeckt. Es wird durch Schlemmen des Platinsandes gewonnen. Seine Unschmelzbarkeit und Unangreifbarkeit von einfachen Säuern machen es zu einem, namentlich für den Chemiker, höchst werthvollen Metall. Es hat, wie das Eisen, die Eigenschaft, sich schweißen zu lassen. Um es verarbeiten zu können wird der gereinigte Platinsand in Königswasser aufgelöst und das Platin mit Salmiak präcipitirt. Der Niederschlag gibt beim Ausglühen den sog. Platinschwamm. ein sehr fein zertheiltes Platin. Dieser wird in hölzernen Mörsern zerrieben und feucht in einem Metallcylinder gepreßt. Das gepreßte Stück wird dann der heftigsten Hitze ausgesetzt

und glühend auf dem Ambos mit einem schweren Hammer geschlagen, wodurch die Theilchen zusammenschweißen. Die zusammenhängende Masse kann dann ausgehämmert und gewalzt werden. Außer dem Gebrauch zu chem. und physik. Geräthen wird es in Rußland zu Münzen geprägt. (Der Werth zwischen Silber, Platin und Gold steht ohngefähr in dem Verhältniß von 1 : 3 : 15.) Ein Pfund rohes Platin kostet gegen 180 fl., das verarbeitete das Doppelte.

In Brasilien findet sich auch Platiniridium mit 55 Platin, 28 Iridium, 7 Rhodium, Eisen und Kupfer.

XI. Ordnung. Palladium.

Gediegen Palladium.

Xllsystem: hexagonal. Gewöhnlich in Körnern und Blättchen vorkommend. Nicht spaltb. Metallglanz. Stahlgrau in's Silberweiße. H. 4,5 — 5. Geschmeidig und dehnbar. G. 11,5 — 11,8. Unschmelzbar. In Salpeterş. langsam aufl. zu einer braunrothen Flüssigkeit, leichter in Salpetersalzş.; die Aufl. gibt mit kohlensauerm Kali ein bräunliches, in Ueberschuß aufl. Präc. Wird eine Aufl. von Jod in Alkohol auf Palladium eingetrocknet, so wird es schwarz, was bei Platin nicht der Fall ist.

Findet sich im Platinsand in Brasilien. Wird in Blechen und Dräthen verwendet. — Das Palladium wurde 1803 von Wollaston entdeckt.

XII. Ordnung. Quecksilber.

V. d. L. flüchtig, im Kolben mit Soda metallisches Quecksilber gebend.

Gediegen Quecksilber.

Bei gewöhnlicher Temperatur flüssig. Bei — 32° R. erstarrend und in Oktaedern krystallisirend. Zinnweiß. G. 13,5. In concentr. Salpeterş. sehr leicht aufl. Hg. Enthält zuweilen Silber aufgelöst.

Findet sich eingesprengt und in Höhlungen in Thonschiefer und Sandstein zu Idria in Krain, Almaden in Spanien, Wolfstein, Mörsfeld und Moschellandsberg im Zweibrück'schen, Peru, China ꝛc.

Digitized by Google

Das meiste Queckſilber wird aus dem Zinnober, Schwefelqueckſilber, bereitet. Dabei wird der Zinnober in gußeiſernen Retorten mit Kalk oder Eiſenhammerſchlag der Deſtillation unterworfen, wobei Schwefelcalcium, ſchwefelſaurer Kalk, Schwefeleiſen ꝛc. gebildet wird. Das Queckſilber wird in thönernen oder eiſernen Vorlagen aufgefangen. So in Rheinbayern. Oder es wird der Zinnober durch Flammenfeuer unter Luftzutritt erhitzt und der Queckſilberdampf in Kammern oder einer Reihe von Vorlagen condenſirt. So in Idria und Almaden. Die Ausbeute von Almaden ſoll gegen 20.000 Centner betragen. Das Queckſilber dient zum Füllen der Barometer und Thermometer, zu Amalgamen, worunter das Zinnamalgam zum Spiegelbelegen, zur Vergoldung und Verſilberung, zur Darſtellung von Zinnober und mannigfaltigen chemiſchen und pharmaceutiſchen Präparaten, ferner zur Bereitung des Knallqueckſilbers für die Zündhütchen der Percuſſionsgewehre.

Zinnober.

Xllſyſtem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 71° 48′ und 108° 12′. Spltb. prismatiſch ziemlich vollkommen. Br. uneben. Pellucid. Diamantglanz. Cochenillroth, manchmal ins Bleigraue. Strich ſcharlachroth. H. 2,5. G. 8,1. V. d. L. verflüchtigend und nach ſchwefligter Säure riechend. Im Kolben als ſchwarzer Beſchlag ſublimirend, der beim Reiben rothe Farbe annimmt. Von einfachen Säuern und Kalilauge nicht merklich angegriffen. In Salpeterſalzſäure aufl. Hg. Schwefel 13,86 Queckſilber 86,14. — Kryſtalle meiſtens ſehr klein, rhomboedr. Comb. mit der baſiſchen Fläche, gewöhnlich tafelartig, derb, eingeſprengt ꝛc.

Auf Lagern mit geb. Queckſilber ꝛc. in Alpenkalk, alten Sandſtein und Steinkohlengebirg an denſelben Fundorten, die beim gediegen Queckſilber angegeben wurden.

Das Lebererz und Branderz iſt ein dunkel bräunlichrother Zinnober, manchmal ins Bleigraue übergehend, welcher mit thonigen und bituminöſen Theilen und dem ſog. Idrialin (einer eigenthüml. Kohlenwaſſerſtoff-Verb.) verunreinigt iſt.

Der Zinnober dient als Malerfarbe, zum Färben des Siegellacks und zur Darſtellung des Queckſilbers.

Sehr ſelten und in geringer Menge kommen vor:

Chlorqueckſilber oder Queckſilberhornerz, quadratiſch, Diamantglanz, graulichweiß, grau, H. 1,5. Hg. Cl. Chlor 15,05 Queckſilber 84,95 (Calomel). Moſchellandsberg, Almaden, Idria.

Digitized by Google

Selenqueckſilber., ſtahlgrau — ſchwärzlichbleigrau. V. d. L. Selengeruch, im Kolben mit Soda Queckſilber gebend. Merikо.

Hier ſchließen ſich an das Selenqueckſilberblei und Selenqueckſilberzink, welche als Seltenheiten zu Tilkerode am Harz vorgekommen ſind.

XIII. Ordnung. Silber.

Die Mineralien dieſer Ordnung geben v. d. L. auf Kohle mit Soda ein Silberkorn. Die ſalpeterſ. Aufl. gibt mit Salzſ. ein weißes käſiges Präc., welches am Licht ſchnell dunkel bläulich und grau gefärbt wird.

Gediegen Silber.

Xllſyſtem: theſſeral. Stf. Hexaeder. Br. hackig. Metallglanz. Silberweiß, gelblich und graulich anlaufend. H. 2,5. Dehnbar und geſchmeidig. G. 10,4. V. d. L. ſchmelzbar 2—2,5. In Salpeterſ. leicht aufl. Die Aufl. färbt die Haut ſchwarz. Ag. Enthält gewöhnlich Spuren von Kupfer, Eiſen, Gold ꝛc. — Kryſtalle ſelten deutlich, Würfel und Comb. des Würfels und Oktaeders, ſelten und untergeordnet Tetrakisheraeder und Trapezoeder. Draht- und blechförmig, dentritiſch, eingeſprengt und derb. —

Auf Gängen im ältern Gebirg. Ausgezeichnete Fundorte ſind das Erzgebirg (Freiberg, auf der Grube Himmelsfürſt zuweilen in zentnerſchweren Maſſen, Schneeberg, Marienberg, Annaberg, Johanngeorgenſtadt, hier angeblich auf St. Georg eine Maſſe von 100 Centnern) der Harz, Wittichen im Schwarzwald, Schemnitz in Ungarn, Kongsberg in Norwegen, hier 1834 eine Maſſe von 7½ Centner, Peru, Merikо Chili ꝛc. Sehr reich an Silber iſt der Altai, in welchen der berühmte Schlangenberg. Seit mehr als 50 Jahren beträgt das etatsmäßige Quantum an 70.000 Mark. — Das Silber wird theils aus den eigentlichen Silbererzen, gediegen Silber und die folgenden Species, gewonnen, theils aus ſilberhaltigem Bleiglanz, Kupferkies ꝛc. Aus letztern wird theils unmittelbar, theils durch Zuſammenſchmelzen mit Blei und Ausſaigern, ſilberhaltiges Werkblei gewonnen, welchem noch reiche Silbererze beigeſchmolzen werden, worauf es abgetrieben *) wird. Aus Erzen, welche

*) Das Abtreiben geſchieht durch Erhitzen des Blei's auf einem ſchüſſelförmigen Herd von Mergelerde unter Luftzutritt. Das Blei orydirt ſich, fließt theils als Glätte ab oder wird von dem Herd eingeſogen und das Silber bleibt zurück.

Digitized by Google

nur wenig Blei und Kupfer enthalten gewinnt man das Silber auch durch den Amalgamationsproceß. Dabei werden die Erze zuerst mit Zusatz von 10 pr. Ct. Kochsalz in einen Flammofen geröstet, wobei Chlorsilber gebildet wird. Das Erz wird nun in Tonnen mit Wasser und kleinen Stücken Stabeisen umgetrieben und dann Quecksilber hinzugebracht. Bei lange fortgesetztem Umtreiben wird das Chlorsilber durch das Eisen, welches Chloreisen wird, reducirt, und amalgamirt. Das Quecksilber läßt man durch Zwilchbeutel laufen, wobei das meiste Amalgam zurückbleibt. Dieses wird in einem eisernen Kasten durch Hitze zersetzt, das Quecksilber auf geeignete Weise condensirt und das Silber dann in Graphittiegeln umgeschmolzen.

Die jährl. Silberproduction in Europa beträgt ohngefähr für Oestreich gegen 150,000 Mark, ebenso Spanien, Sachsen 66,000, der Harz 49,000, Schweden 27,000, ebenso Norwegen, Preussen 24,000, England 21,000, Nassau 3800, Frankreich 3790. Die südamerikanischen Länder liefern 2 Millionen Mark. Die Legirungen des Silbers mit Kupfer dienen zu Münzen und Silbergeräthen, das Amalgam zur Feuerversilberung, der Silbersalpeter als Aetzmittel, als Reagens, zum Färben der Haare ꝛc.

Glaserz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Br. uneben. Schwärzlich bleigrau. Strich glänzend. H. 2,5. Geschmeidig, läßt sich schneiden wie Blei. G. 7. V. d. L. schmelzbar = 1,5 mit Schäumen und Blasenwerfen. Mit Soda leicht reducirbar und Hepar gebend. In concentr. Salpetersäure mit Ausscheidung von Schwefel aufl. Ag. Schwefel 12,97 Silber 87,03. Häufig in Krystallen, Oktaeder und Hexaeder, oft wie geflossen und zerfressen, auch drathförmig, derb ꝛc.

Auf Gängen im ältern Gebirg im sächsischen und böhmischen Erzgebirge, Schemnitz, Kongsberg und an denselben Fundorten, die beim gediegen Silber angegeben.

Sprödglaserz.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 130° 16′; 96° 6′ 28″; 104° 19′ Splth. undeutlich prismatisch und brachydiag. Br. uneben, muschlig. Eisenschwarz, schwärzlichbleigrau. Strich schwarz. H. 2,5. Milde. G. 6,3. V. d. L. schmelzbar = 1,5, auf Kohle geringen Antimonbeschlag gebend. Von Salpetersäure leicht zersetzt. Von Kalilauge wird Schwefelantimon extrahirt, welches beim Neutral. der Lauge in braunrothen Flocken gefällt wird. Ag^6 Sb. Schwefel 15,69 Antimon 13,98

Silber 70,33. — In Krystallen, meist rhomb. Prismen von 115° 39′ mit der brachydiag. und bas. Fläche und durch Verkürzung tafelartig. Hemitropieen und Zwillinge, die Fläche des rhomb. Prisma's als Zusammensetzungsfl., die Krystalle meistens klein, zellig gruppirt ꝛc. derb und eingesprengt.

Vorzüglich im Erzgebirg, Freiberg, Schneeberg ꝛc., am Harz. Schemnitz und Kremnitz ꝛc.

Formation der Silberblende. Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder. $\dot{A}g^3\,\dot{R}$; $\dot{R} = \dot{A}s$, $\dot{S}b$.

a. Arsensilberblende.

Stf. Rhomboeder von 107° 36′. Spltb. primitiv zuweilen deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Diamantglanz. Cochenill — karmesinroth. H. 2,5. Etwas milde. G. 5,5. V. d. L. auf Kohle anfangs verknisternd, schmelzbar = 1 mit Arsenikrauch, bei längeren Blasen reducirbar. Mit Kalilauge wird das Pulver beim Erwärmen sogleich schwarz und Schwefelarsenik ausgezogen. $\dot{A}g^3\,\dot{A}s$. Schwefel 19,46 Arsenik 15,16 Silber 65,38. — Krystallisirt, derb und eingesprengt. In den Comb. finden sich mehrere Rhomboeder, spitze Skalenoeder und das hex. Prisma.

Auf Gängen im Urgebirge, ausg. zu Joachimsthal, Schneeberg, Freiberg ꝛc. im Erzgebirge, Markirch im Elsaß, Wolfach in Baden ꝛc. Syn. Lichtes Rothgiltigerz.

b. Antimonsilberblende.

Stf. Rhomboeder von 108° 20′. Spltb. primitiv. Br. muschlig, uneben. An den Kanten durchscheinend. Glanz metallähnlich, diamantartig. Karmesinroth — schwärzlichbleigrau. Strich karmesinroth. H. 2,5. Etwas milde. G. 5,8. V. d. L. verknisternd, schmelzbar = 1, Antimonrauch entwickelnd. Mit Kalilauge wird das Pulver bald schwarz und Schwefelantimon ausgezogen. $\dot{A}g^3\,\dot{S}b$. Schwefel 17,56 Antimon 23,46 Silber 58,98. In Krystallen und derb. Die Comb. sind gewöhnlich vom hexag. Prisma und stumpfen Skalenoedern gebildet. Oefters auch in Hemitropieen nach einem Schnitt parallel der

Digitized by Google

Fläche oder auch der Schtlkte. des Rhomboeders von 137° 41, (welches die Schtlkten. der Stf. abstumpft).

An denselben Fundorten wie die vorige Species. — Syn. dunkles Rothgiltigerz.

Selten vorkommend sind folgende Verbindungen von Schwefelsilber:

Myargyrit. Klinorhombisch. Eisenschwarz. Strich dunkel kirschroth. $\dot{A}g\,\dot{S}b$. Schwefel 21,35 Antimon 42,79 Silber 35,86. Bräunsdorf bei Freiberg.

Polybasit. Heragonal. Eisenschwarz, Strich schwarz. $\left.\begin{matrix}\dot{A}g^9\\ \dot{C}u^9\end{matrix}\right\}\begin{matrix}\dot{S}b\\ \dot{A}s\end{matrix}$ Var. aus Mexiko n. H. Rose: Schwefel 17,04 Antimon 5,09 Arsenik 3,74 Silber 64,29 Kupfer 9,93 Eisen 0,06. — Schemnitz und Freiberg.

Sternbergit. Rhombisch. Dunkel tombakbraun, Strich schwarz. $\dot{A}g\,\dot{F}e$. Anal. v. Zippe: Schwefel 30,0 Eisen 36,0 Silber 33,2. — Joachimsthal in Böhmen.

Schilfglaserz. Rhombisch. Stahl — schwärzlich bleigrau. Anal. v. Wöhler: Schwefel 18,71 Antimon 27,05 Blei 30,08 Silber 23,76. Im sächsischen Erzgebirge.

Chlorsilber.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Br. flachmuschlig. Fettglanz, diamantartig. Perlgrau, graulichweiß, Strich weiß glänzend. H. 1,5. Geschmeidig. Durchscheinend. G. 5,5. Schmelzbar = 1, leicht reducirbar. Auf Kohle mit Kupferoxyd zusammengeschmolzen, die Flamme schön blau färbend. Von Salpeters. wenig angegriffen. $\dot{A}g\,\dot{C}l$. Chlor 24,73 Silber 75,27. Meistens derb.

Mit andern Silbererzen im sächsischen und böhmischen Erzgebirge, zu Kongsberg, Kolywan in Siberien und (manchmal in bedeutenden Massen) in Peru und Mexiko.

In Mexiko hat man auch in geringer Menge Jodsilber und Bromsilber gefunden.

Digitized by Google

Amalgam.

Xllsystem: thesseral. Stf. Rhombendodecaeder. Br. muschlig — uneben. Silberweiß. H. 3,5. Spröde in geringem Grade. G. 14. V. d. L. im Kolben kocht und spritzt es, gibt Queckſilber und hinterläßt Silber. In Salpeterſ. leicht aufl. Es ſind bis jetzt zwei Verbindungen bekannt mit: Queckſilber 65,2 und 73,75, Silber 34,8 und 26,25.

Oefters in Kryſtallen, Comb. von 13, 1 und 10, derb, in Blechen angeflogen ꝛc.

Mit Queckſilbererzen am Stahlberg und Moſchellandsberg im Zweibrück'ſchen, Almaden in Spanien, Ungarn, Chili.

Antimonſilber.

Xllsystem: rhombiſch. Es finden ſich rhomb. Prismen von 118° 4' 20". Spltb. baſiſch und nach einem Doma deutlich. Br. uneben. Silberweiß, gelblich und graulich anlaufend. H. 3,5. Spröde in geringem Grade. G. 9,4 — 9,8. V. d. L. ſchmelzbar = 1,5 die Kohle mit Antimonrauch beſchlagend und ein Silberkorn gebend, mit Soda kein Hepar. Ag^2 Sb. Antimon 23 Silber 77. Auch Ag^3 Sb mit 83,41 Silber ſoll vorgekommen ſeyn (Wolfach).

Kryſtalle ſelten, gewöhnlich derbe körnige Maſſen.

Findet ſich ſparſam zu Wolfach im Fürſtenberg'ſchen, Andreasberg am Harz, Spanien.

Sehr ſelten ſind noch folgende Silber-Verbindungen:

Selenſilber, thesseral, eiſenſchwarz, geſchmeidig. V. d. L. mit Soda und Borax ein Silberkorn gebend und Selenrauch entwickelnd. Selen 26,79 Silber 73,21. Tilkerode am Harz und Tasco in Mexiko.

Eukairit. Kryſtalliniſch körnig. Bleigrau. Anal. von Berzelius: Selen 26,00 Silber 38,93 Kupfer 23,05 erdige Theile 8,90. Skrikerum in Schweden.

Tellurſilber. Grobkörnige Maſſen. Zwiſchen blei- und ſtahlgrau. Geſchmeidig. V. d. L. reducirbar und Tellurrauch gebend. Ag Te. Tellur 37,37 Silber 62,63. Altai und Nagyag.

Digitized by Google

Außerdem findet sich auch Silber im Silberkupferglanz und für Kupfer vicarirend in manchen Fahlerzen. S. d. Ord. Kupfer.

XIV. Ordnung. Kupfer.

Die Mineralien dieser Ordn. färben, nach dem Schmelzen auf Kohle mit Salzs. befeuchtet, die Löthrohrflamme schön blau. Die meisten sind mit Soda zu Kupfer reducirbar. Die salpeters. Aufl., mit Aetzammoniak in Ueberschuß versetzt, gibt eine lasurblaue Flüssigkeit. Kalilauge bringt darin ein blaues Präc. hervor, welches beim Kochen bräunlichschwarz wird und v. d. L. ein Kupferkorn gibt.

Gediegen Kupfer.

Ellsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Br. hackig. H. 3. Dehnbar. Kupferroth, oft bräunlich angelaufen. G. 8,5—9. V. d. L. schmelzbar = 3. In Salpeters. leicht zur blauen Flüssigkeit aufl. Cu. Krystalle selten deutlich, Würfel, Tetrakishexaeder, dendritisch, in Dräthen, blechförmige Krusten, derb ꝛc. — Findet sich in den Gebirgen aller Formationen auf Gängen und Lagern.

Ausgezeichnet zu Kamsdorf in Thüringen, Siegen und Eiserfeld, Rheinbreitenbach am Rhein, Cornwallis, Chessy bei Lyon, Libethen in Ungarn, Siberien, Schweden, Norwegen, China, Japan ꝛc.

Das meiste Kupfer wird aus seinen Oxyd- und Schwefelverbindungen, die in den folgenden Species beschrieben, gewonnen. Die Oxydverbindungen (Rothkupfererz, Malachit ꝛc.) werden ganz einfach mit Kohlen und Schlacken in einem Schachtofen reducirt und das erhaltene Schwarzkupfer auf dem Gaarherde in einem Flammofen noch einmal geschmolzen, wodurch die beigemengten leicht oxydirbaren Metalle, Eisen, Blei ꝛc. und Schwefel durch zuströmende Luft oxydirt mit Schlackentheilen auf die Oberfläche steigen. Das reine Kupfer wird dann in einen Tiegel abgestochen und die erstarrenden Rinden in Scheiben abgehoben. Diese heißen rosettes — Rosettenkupfer.

Die Schwefel-Verbindungen, vorz. Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferglanz ꝛc. werden zuerst geröstet, dann mit Kohlen und Zuschlägen in Schachtofen geschmolzen, wobei Kupferstein, eine niedere Schwefelungsstufe von Kupfer, erhalten wird. Dieser gibt nach abermaligem Rösten und Umschmelzen das Schwarzkupfer, welches gaar gemacht, oder wenn es silberhaltig zuvor der Saigerung unterworfen wird, (s. Silber).

Der Gebrauch des Kupfers ist bekannt. Vielfach werden seine Legirungen mit Zinn (Glockenmetall), mit Zink (Messing) mit Nickel und

Digitized by Google

Zink (Argentan, Neusilber) gebraucht. Seine Oxydverbindungen geben Malerfarben, dienen (Kupfervitriol) in der Galvanoplastik ꝛc.

Die Kupferproduction Englands beträgt jährl. gegen 289,000 Centner, Rußland erzeugt 100,000 Centner, Schweden 70,000, Oestreich 60,000, Preussen 20,000 Hessen-Darmstadt 5000, Nassau 1250, Frankreich 3000, Spanien 300 ꝛc.

Rothkupfererz.

Xllsystem: theseral. Stf. Oktaeder. Spltb. primitiv. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Diamantglanz. Cochenillroth, öfters dunkel. Strich bräunlichroth. H. 3,5. Spröde. G. 5,7 — 6. V. d. L. für sich leicht reducirbar. In Salzs. zu einer bräunlichgrünen Flüssigkeit aufl., welche mit Wasser ein weißes Präc. von Kupferchlorür gibt. Cu. Sauerstoff 11,21 Kupfer 88,79. In Krystallen, Stf. und Rhombendodecaeder, derb, manchmal erdig und mit Eisenoxyd gemengt. (Ziegelerz). Selten in haarförmigen Krystallen.

Schöne Var. finden sich zu Chessy bei Lyon, Moldawa im Bannat, Cornwallis, Ekatharinenburg, Rheinbreitenbach, Kammsdorf, Saalfeld ꝛc.

In geringer Menge findet sich an denselben Fundorten Kupferoxyd, meistens unrein als eine bräunlichschwarze erdige Substanz, Kupferschwärze. Verhält sich v. d. L. wie die vorige Spec., die salzsaure Aufl. wird aber von Wasser nicht getrübt. Am Vesuv kommt es in stahlgrauen Blättern krystallisirt vor und ist Tenorit genannt worden.

Kupferoxyd-Verbindungen.

Malachit.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder; 103° 42′; 111° 48′. Spltb. sehr vollkommen nach der Endfl. Br. bei dichten Var. uneben. Wenig pellucid. Auf Krystallflächen Glasglanz, faserig Seidenglanz, dicht zum Wachsglanz. Grün, smaragdgrün, in mancherlei Abänderungen.

V. d. L. auf Kohle schnell schwarz werdend, schmelzbar = 2, mit Geräusch sich reducirend. In Säuern mit Brausen aufl. $Cu^2 \dot{C} + \dot{H}$. Kohlensäure 20,00 Kupferoxyd 71,82 Wasser 8,18. Deutliche Krystalle äußerst selten, nadelförmig, haarförmig in Büscheln und faserigen Massen, dicht mit nierförmiger, kuglicher Oberfl. ꝛc.

Digitized by Google

Deutliche Kryſtalle zu Rheinbreitenbach am Rhein, kryſtalliniſch zu Kamsdorf und Sangerhauſen in Thüringen, Cheſſy, Cornwallis, Schwatz, Moldawa im Bannat, Siberien ꝛc. Der dichte ſibiriſche Malachit wird zu Doſen, Belegplatten ꝛc. geſchliffen. Aus den Gumeſchewsk'ſchen Gruben befindet ſich in Petersburg ein Block von 3 Fuß 6 Zoll Höhe und faſt eben ſo breit. Er wird auf 525,000 Rubel geſchätzt.

Kupferlaſur.

Xllſyſtem: klinorhombiſch. Stf. Hendyoeder; 99° 32′; 91° 47′ 38″. Spltb. klinodomatiſch unter 59° 41′ ziemlich deutlich. Br. muſchlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. Laſurblau, ſmalteblau. H. 3,5. G. 3,8.

Chem. wie Malachit. $\dot{C}u\,\dot{H} + 2\,\dot{C}n\,\ddot{C}$. Kohlenſ. 25,69 Kupferoxyd 69,09 Waſſer 5,22. In Kryſtallen, Stf., kryſtalliniſch, ſtrahlig, blättrig, dicht und erdig.

Ausgezeichnete Var. zu Cheſſy bei Lyon, Orawitza und Moldawa im Bannat, Saalfeld und Kammsdorf in Thüringen, Schwatz, Siberien ꝛc.

Als Seltenheit kommt auch waſſerfreier Malachit, Myſorin $= \dot{C}u^2\,\ddot{C}$, als ſchwärzlichbraune Subſtanz vor. Myſore in Hindoſtan.

Kupfervitriol.

Xllſyſtem: klinorhomboidiſch. Stf. klinorhomboid. Prisma: m : t 124°; p : m 128°; p : t 109° 15′. Br. muſchlig. Pellucid. Glasglanz. Dunkel himmelblau. Strich weiß. H. 2,5. G. 2,2. V. d. L. leicht ſchmelzbar und reducirbar. In Waſſer aufl. Die Aufl. fällt mit ſalzſ. Baryt — ſchwefelſauern Baryt und mit Eiſen metall. Kupfer. $\dot{C}u\,\ddot{S} + 5\,\dot{H}$. Schwefelſ. 32,14 Kupferoxyd 31,72 Waſſer 36,14. — In Kryſtallen, ſtalaktitiſch, als Ueberzug, derb.

Durch Zerſetzung ſchwefelhaltiger Kupfererze entſtanden, auf Gängen zu Andreasberg am Harz, Kapnik in Ungarn, Fahlun in Schweden, Markirch ꝛc. z. Thl. in Grubenwäſſern aufgelöſt, woraus man dann das Kupfer durch Eiſen niederſchlägt (Cementkupfer).

Hier ſchließt ſich der ſeltne Brochantit (Kriſuvigit) an. Smaragdgrün, in Waſſer unaufl. $\dot{C}u^4\,\ddot{S} + 3\,\dot{H}$. Schwefelſ.

Digitized by Google

17,76 Kupferoxyd 70,28 Wasser 11,96. Retzbanya in Siebenbürgen, Ekatharinenburg, Krisuvig in Island.

Libethenit.

Xllsystem: rhombisch. Gewöhnlich in rhomb. Prismen von 95° 2′ mit einem brachydiag. Doma von 111° 58′. Wenig spaltb. Br. uneben — muschlig. Wenig durchscheinend. Fett — Glasglanz. Dunkel olivengrün. H. 4. G. 3,7. V. d. L. schmelzbar = 2, leicht reducirbar. Von Kalilauge wird Phosphorsäure ausgezogen und die mit Essigsäure neutral. Lauge gibt mit Silberausl. ein gelbes Präc. $\dot{Cu}^4\,\ddot{P} + \dot{H}$. Phosphorsäure 29,86 Kupferoxyd 66,37 Wasser 3,77.

In kleinen Krystallen zu Libethen in Ungarn. Bildet mit dem Olivenit eine chem. Formation.

Phosphorochalcit.

Xllsystem: klinorhombisch. Hendyoeder von 141° 4′. Spltb. orthodiag. unvollkommen. Br. muschlig — uneben. An den Kanten durchscheinend. Fett — Glasglanz. Dunkel spangrün. H. 4,5. G. 4,3. Chem. wie die vor. Spec. $\dot{Cu}^6\,\ddot{P} + 3\,\dot{H}$ Phosphorsl. 21,22 Kupferoxyd 70,75 Wasser 8,03.

Gewöhnlich in strahligen und fasrigen Massen. — Rheinbreitenbach am Rhein und Hirschberg im Voigtland.

Olivenit.

Xllsystem: rhombisch. Rhomb. Prismen von 92° 30′ mit einem brachydiag. Doma von 110° 50′. Undeutlich spaltb. Br. uneben. Wenig pellucid. Glas — Fettglanz. Olivengrün — lauchgrün. H. 3. G. 4,4. V. d. L. leicht schmelzbar 2 zu einer mit prismat. Krystallen bedeckten Kugel. Auf Kohle mit Detonation und Arsenikrauch ein weißes sprödes Arsenikkupfer gebend. Von Kalilauge wird Arsenikfäure extrahirt. Die neutral. Lauge gibt mit Silberausl. ein bräunlichrothes Präc.

$\dot{Cu}^4 \left\{ \begin{matrix} \ddot{As} \\ \ddot{P} \end{matrix} \right. + \dot{H}$ Arsenikfäure 36,71 Phosphorsl. 3,36 Kupferoxyd 56,43 Wasser 3,50. — Krystalle nadelförmig, strahlig, fasrig, dicht. Redruth in Cornwallis.

Digitized by Google

Hier schließen sich als arsenikſaure Kupferoxyd-Verbindungen folgende, sehr selten vorkommende Species an:

Euchroit. Rhombiſch. Smaragdgrün. $\dot{C}u^4\ \ddot{A}s + 7\ \dot{H}$ Arſenikſ. 34,21 Kupferoxyd 47,09 Waſſer 18,70. — Libethen in Ungarn.

Erinit. Derb. Smaragdgrün. $\dot{C}u^5\ \ddot{A}s + 2\ \dot{H}$. Arſenikſ. 34,75 Kupferoxyd 59,82 Waſſer 5,43 — Limerik in Irland.

Kupferſchaum. Strahlig — blättrig. Apfel — ſpangrün. In Ammoniak mit Hinterlaſſung von kohlenſ. Kalk aufl. $(\dot{C}u^5\ \ddot{A}s + 10\ \dot{H}) + \dot{C}a\ \ddot{C}$. Arſenikſ. 25,36 Kupferoxyd 43,67 Waſſer 19,82 Kohlenſ. Kalk 11,14. — Falkenſtein in Tyrol.

Kupferglimmer. Hexagonal. Dünne tafelartige Kryſtalle, ſplth. baſiſch vollkommen. Smaragd — ſpangrün.

$\dot{C}u^8\ \ddot{A}s + 23\ \dot{H}$. Arſenikſ. 18,02 Kupferoxyd 49,61 Waſſer 32,37. — Cornwallis.

Linſenerz. Rhombiſch. Himmelblau. Arſenikſ. 26,59 Kupferoxyd 36,61 Thonerde 11,87 Waſſer 24,93. — Cornwallis.

Strahlerz. Klinorhombiſch. Strahlige Maſſen. Dunkel ſpangrün ins himmelblaue. $\dot{C}u^6\ \ddot{A}s + 3\ \dot{H}$. Arſenikſ. 30,30 Kupferoxyd 62,59 Waſſer 7,11. Cornwallis. Bildet eine chem. Format. mit dem Phosphorochalcit *).

Dioptas.

Kllſyſtem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 126° 17'. Splth. primitiv. Br. muſchlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. Smaragdgrün. H. 5. G. 3,4. Unſchmelzbar. Mit Säuern gelatinirend. $\dot{C}u^3\ \ddot{S}i^2 + 3\ \dot{H}$. Kieſelerde 38,76 Kupferoxyd 49,92 Waſſer 11,32. — In Kryſtallen, Stf. und herag. Prisma. Die Kryſtallreihe iſt intereſſant durch das Erſcheinen von Rhomboedern in abnormer Stellung.

Kirgiſenſteppe in Siberien.

---

*) Der ſog. Condurrit iſt ein Gemenge von Rothkupfererz, arſenichter Säure und metalliſchem Arſenik. Cornwallis.

Digitized by Google

Kieselmalachit.

Amorph. Br. muschlig, eben. An den Kanten durchscheinend. Wenig wachsglänzend. Himmelblau, spangrün. H. 3. G. 2,1. Unschmelzbar. Von Säuern mit Ausscheidung von Kieselerde zerlegt ohne zu gelatiniren. $\dot{C}u^3 \ddot{S}i^2 + 6 \dot{H}$. Kieselerde 34,82 Kupferoxyd 44,83 Wasser 20,35.

Häufig mit Opal und Malachit gemengt. — Moldava im Bannat, Siberien, Neu-Jersey, Saalfeld, Harz ꝛc.

Atakamit.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 67° 15′ mit einem brachydiag. Doma von 107° 10′. Spltb. brachydiag. vollkommen. Durchscheinend. Glasglanz. Lauchgrün, schwärzlichgrün. H. 3,5, G. 4,2. V. d. L. für sich die Flamme ausgezeichnet schön blau färbend und leicht reducirbar. $\dot{C}u\,Cl + 3\,\dot{C}u + 3\,\dot{H}$. Chlor 16.61 Kupfer 14,86 Kupferoxyd 55,85 Wasser 12,68. — Strahlig, dicht.

Chili und Wüste Atakama in Peru, Vesuv.

Kupfersulphuride und Kupfersulphurid-Verbindungen.

Kupferglanz. Kupferglaserz.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 79° 41′; 126° 54′; 125° 22′. Spltb. prismatisch unvollkommen (119° 35′). Br. muschlig — uneben. Schwärzlich bleigrau — stahlgrau. Strich schwarz. H. 2,5. Milde. G. 5,6. V. d. L. schmelzbar 2, auf Kohle mit Kochen und Spritzen in der äußern Flamme, in der innern sogleich erstarrend. Mit Soda ein Kupferkorn und Hepar gebend. $\dot{C}u$. Schwefel 20,27 Kupfer 79,73. Vorwalt. Form ist ein sechsseit. Prisma von 119° 35′ und 120° 12′ 30″. Meistens derb.

Auf Lagern und Gängen in Cornwallis, Nassau — Siegen, Kupferberg in Schlesien, Frankenberg in Hessen, im Mannsfeldischen in bituminösen Mergelschiefer eingesprengt (Kupferschiefer) Schweden, Norwegen, Siberien.

Digitized by Google

Ein anderes Sulphuret, der **Kupferindig**, ist Cu. Schwefel 33,7 Kupfer 66,3. Findet sich sparsam, indigblau, fettartig schimmernd, derb und in rundlichen Massen zu Hausbaden in Würtemberg.

Formation des Fahlerzes. Krystallisation theſſeral, geneigt hemiedriſch. $\dot{R}^4\,\ddot{R} + 2\,\dot{R}\,\ddot{R}$. $\dot{R}$ = Schwefeleiſen, Schwefelzink, Schwefelqueckſilber, $\dot{R}$ = Schwefelkupfer, Schwefelſilber, $\ddot{R}$ = Schwefelarſenik, Schwefelantimon. Es gehören hieher

a. Arſenikalfahlerz.

Stf. Tetraeder. Br. uneben — muſchlig. Stahlgrau. Strich graulichſchwarz, zuweilen mit einem Strich ins Röthliche. H. 3,5. Spröde. G. 4,5. V. d. L. z. Thl. verkniſternd, ſchmelzbar = 1,5 mit geringem Aufwallen und Entwicklung von Arſenikrauch zu einer ſtahlgrauen magnetiſchen Schlacke. Von Salpeterſ. zerſetzt. Von Kalilauge wird Schwefelarſenik ausgezogen, welcher beim Neutraliſiren der Lauge in citrongelben Flocken gefällt wird. Gewöhnlich iſt ein Theil des Schwefelarſeniks durch Schwefelantimon vertreten. Anal. einer Var. von Markirch von H. Roſe: Schwefel 26,83 Arſenik 10,19 *), Antimon 12,46 Kupfer 40,60 Eiſen 4,66 Zink 3,69 Silber 0,60.

In Kryſtallen, Tetraeder, Trigondodecaeder, Rhombendodecaeder, derb, eingeſprengt.

Freiberg in Sachſen, Schwatz in Tyrol, Kremnitz in Ungarn, Markirch in Elſaß, im Mannsfeldiſchen ꝛc.

b. Antimonialfahlerz.

Xlliſation wie bei a. Eiſenſchwarz. Spröde. G. 4,9 — 5. Schmilzt leicht mit Entwicklung von ſtarkem Antimonrauch, gewöhnlich auch etwas Arſenikgeruch verbreitend. Von Kalilange wird vorzugsweiſe Schwefelantimon ausgezogen, welches beim Neutraliſiren der Lauge gelbroth oder bräunlichroth gefällt wird. Anal. einer Var. aus dem Dillenburgiſchen von H. Roſe: Schwe-

---

*) N. Berthier enthält eine Var. von Ste. Marie aux Mines 25,0 Arſenik und nur 4,5 Antimon.

Digitized by Google

fel 25,03 Antimon 25,27 Arsenik 2,26 Kupfer 38,42 Eisen 1,52 Zink 6,85 Silber 0,83. In Krystallen wie a. und derb.

Kapnik in Ungarn, Klausthal am Harz, Wolfach im Fürstenbergischen, Toskana, Mexiko ꝛc.

c. Silberfahlerz.

Xllisation wie bei a. Lichte stahlgrau. Spröde. G. 5. V. d. L. leicht mit Antimonrauch schmelzend, durch Behandlung mit Soda und Borax ein Silberkorn gebend. Die salpeters. Aufl. gibt mit Salzs. ein starkes Präc. von Chlorsilber, mit Ammoniak in Ueberschuß eine lasurblaue Flüssigkeit. Es ist gegen b. in dieser Species ein größerer oder geringerer Theil des Kupfers durch Silber vertreten. Anal. einer Var. von Freiberg von H. Rose: Schwefel 21,17 Antimon 24,63 Kupfer 14,81 Silber 31,29 Eisen 5,98 Zink 0,99, Krystallisirt und derb.

Wolfach im Fürstenbergischen, Freiberg in Sachsen, Kremnitz in Ungarn, Peru ꝛc.

Das sog. Weißgiltigerz von Freiberg enthält n. Rammelsberg nur 5,8 pr. Ct. Silber und 0,32 Kupfer, dagegen 38 pr. Ct. Blei, welche er als wesentlich ansieht. Es ist $\dot{R}^4\,\ddot{S}b$ daher kein Fahlerz.

d. Quecksilberfahlerz.

Eisenschwarz. Strich dunkel rothbraun. G. 5,1. Mit Soda im Kolben Quecksilber gebend, übrigens wie b sich verhaltend. Anal. einer Var. von Kotterbach in Ungarn von Scheidthauer: Schwefel 23,70 Antimon 18,50 Arsenik 4,10 Kupfer 35,87 Quecksilber 7,52 Eisen 5,05 Zink 1,02 Quarzsand 1,82.

Selten, Val di Castello in Toskana, Ungarn zu Kotterbach und Poratsch.

Kupferkies.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. von 109° 53′ und 108° 40′. Spltb. wenig deutlich. Br. muschlig — uneben. Messinggelb, öfters angelaufen. Strich grünlichschwarz. H. 3,5. Wenig spröde. G. 4,3. V. d. L. schmelzbar = 2 unter Entwicklung von schweflichter Säure zu einer magnetischen Kugel. Von Salpeters. zersetzt, auf Eisen und Kupfer reagirend. $\dot{C}u\,\dot{F}e$.

Digitized by Google

Schwefel 35,05 Eisen 30,48 Kupfer 34,47. — Krystalle selten deutlich, derb.

Auf Gängen und Lagern in ältern und jüngern Formationen in Sachsen, Thüringen, am Harz, Mannsfeld, Baden, Cornwallis, Irland, Schweden ꝛc. Sehr verbreitet.

Buntkupfererz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Splth. oktaedr. Spuren. Br. muschlig — uneben. Kupferroth ins Gelbe, bunt anlaufend. Strich schwarz. H. 3. Milde. G. 5. Chem. wie Kupferkies. $Ću^5 F̈e$. Schwefel 25,77 Kupfer 63,36 Eisen 10,86. Sehr selten in Krystallen, gewöhnlich derb.

Redruth in Cornwallis, Freiberg, Saalfeld und Kammsdorf, Orawitza im Bannat, Fahlun in Schweden, Siberien ꝛc.

Sehr selten sind folgende Species:

Kupferantimonglanz. Rhombisch. Bleigrau ins Eisenschwarze. $Ću S̈b$. Schwefel 25,08 Antimon 50,26 Kupfer 24,66. Wolfsberg am Harz.

Silberkupferglanz. Isomorph mit Kupferglanz. Schwärzlichbleigrau. $Ću Ág$. Schwefel 15,80 Silber 53,11 Kupfer 31,09. Schlangenberg in Siberien, Rudelstadt in Schlesien.

Kupferwismutherz. Büschelförmig zusammengehäufte Prismen. Lichte bleigrau ins Stahlgraue. Vielleicht $Ću Bi$. Anal. von Klaproth: Schwefel 12,58 Wismuth 47,24 Kupfer 34,66. Wittichen im Fürstenbergischen.

Zinnkies. Thesseral. Stahlgrau ins Messinggelbe.

$$\left.\begin{matrix} Fe^2 \\ Źn^2 \end{matrix}\right\} S̈n + Ću^2 S̈n.$$

Anal. v. Kudernatsch: Schwefel 29,64 Zinn 25,55 Kupfer 29,39 Eisen 12,44 Zink 1,77. Cornwallis, Zinnwald im Erzgebirge.

Selenkupfer. Derb. Silberweiß. Geschmeidig. V. d. L. mit Selenrauch reducirbar. $Cu^2 Se$. Selen 38,46 Kupfer 61,54. Skrikerum in Schweden.

Digitized by Google

Arsenikkupfer. Metallglänzend weiß. Spröde. Cu^3 As. Arsenik 28,36 Kupfer 71,65. Coquimbo und Copiapo in Chili.

XV. Ordnung. Uran.

V. d. L. geben die Min. dieser Ord. mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer ein gelbes, im Reductionsfeuer schön grünes Glas. Die salpeters. Aufl. gibt mit Aetzammoniak ein gelbes Präc. (Vergl. Chalcolith.)

Uranpecherz.

Derb, amorph. Br. flachmuschlig — uneben. Undurchsichtig. Metallähnlicher Fettglanz. Pechschwarz, graulichschwarz. Pulver grünlichschwarz. H. 5,5. Spröde. G. 6,5. V. d. L. unschmelzbar. Wahrscheinlich $\dot{U}\ddot{U}$. Sauerstoff 15,1 Uran 84,9. Gewöhnlich mit Kieselerde, Eisenoxyd, Kalkerde, auch Vanadinoxyd ꝛc. verunreinigt.

Im Urgebirge zu Johanngeorgenstadt, Annaberg, Marienberg in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, Cornwallis. — Klaproth entdeckte 1789 in diesem Mineral das Uran. — Außer zu chem. Präparaten in der Porcellanmalerei für schwarze Farben gebraucht.

Sehr selten kommt damit Uranoxyd, Uranocker, $\ddot{U}$ als schwefelgelbe erdige Substanz vor.

Formation des Uranglimmers.

a. Chalcolith.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. 95° 46′; 143° 2′. Spltb. basisch sehr vollkommen. Pellucid. Glas — Perlmutterglanz. Smaragd — grasgrün. H. 2,5. G. 3,6. V. d. L. im Kolben Wasser gebend. In der Pincette schmelzbar 2,5, die Flamme bläulichgrün färbend. In Salpeters. leicht aufl. Aetzammoniak gibt ein bläulichgrünes Präc. und eine blaue (kupferhaltige) Flüssigkeit. Von Kalilauge wird Phosphors. ausgezogen. $\dot{Cu}^3\ddot{P} + 2\ddot{U}^3\ddot{P} + 24\dot{H}$. Phosphors. 15,15 Uranoxd 61,14 Kupferoxyd 8,42 Wasser 15,29. — Die Krystalle meistens tafelförmig, als dünne quadrat. Blätter.

Digitized by Google

Johanngeorgenstadt, Schneeberg, Eibenstock in Sachsen, Redruth in Cornwallis, Welsendorf in der Oberpfalz.

b. Uranit.

Xllisation und Spltbkt. wie bei a. Citrongelb, schwefelgelb. H. 2. G. 3,19. V. d. L. schmelzbar = 2, sonst wie Uranpecherz. Von Kalilauge wird Phosphorsäure ausgezogen. $\dot{C}a^3\ddot{P} + 2\ddot{U}^3\ddot{P} + 24\dot{H}$. Phosphorsäure 15,52 Uranoxyd 62,63 Kalkerde 6,19 Wasser 15,66. In Blättern und blättrigen Parthien, seltner als a, bei Autun und Limoges in Frankreich.

Sehr selten sind:

Johannit. Klinorhombisch. Schön grasgrün. Wasserhaltiges schwefelsaures Uranoxyd und Kupferoxyd. Joachimsthal in Böhmen.

Gummierz. Amorph. Röthlichgelb — hyazinthroth. Uranoxydhydrat mit phosphors. Kalk. Enthält auch Vanadinsäure. Johanngeorgenstadt in Sachsen.

Uranotantal. Sammtschwarz, unvollkommen metallglänzend. Soll aus tantalsauerm Uranoxydul bestehen. Ilmengebirge im Ural.

XVI. Ordnung. Wismuth.

Die Mineralien dieser Ordn. sind v. d. L. für sich oder mit Soda reducirbar und geben einen z. Thl. orangegelben leicht flüchtigen Beschlag. In einer offenen Glasröhre geschmolzen umgibt sich der Regulus mit geschmolzenem Oxyd, welches in der Hitze braun, nach dem Erkalten gelb ist. Die concentr. salpeters. Aufl. gibt mit Wasser ein weißes Präc.

Gediegen Wismuth.

Xllsystem: theseral. Stf. Oktaeder. Spltb. primitiv vollkommen. Br. uneben. Metallglanz. Röthlich silberweiß, gewöhnlich graulich, röthlich und bläulich angelaufen. H. 2,5. Sehr milde. G. 9,8. V. d. L. schmelzbar = 1, die Kugel

Digitized by Google

bleibt ziemlich lange weich, allmählig verdampfend und die Kohle gelb beschlagend. Bi. Oefters mit Arsenik verunreinigt, — Krystalle selten deutlich (Würfel und Oktaeder.), körnig blättrig, federartig, eingesprengt.

Auf Gängen im Urgebirg, im sächsischen Erzgebirg zu Johanngeorgenstadt, Annaberg, Altenberg, Schneeberg ꝛc., zu Wittichen im Schwarzwald, Bieber in Hessen, Steyermark, Schweden, Norwegen ꝛc.

Es ist das vorzüglichste Wismutherz und man gewinnt das Metall durch Ausseigern in geneigten Röhren, welche erhitzt werden, wo dann das Wismuth von dem Gestein abfließt und in eisernen mit Kohlenstaub gefüllten Schalen gesammelt wird. — Das Wismuth dient zu verschiedenen Legirungen mit Zinn und Blei, welche z. Thl. sehr leichtflüssig sind, daher zum Abklatschen gebraucht werden, als Schnellloth, zu Sicherheitsventilen für Dampfkessel ꝛc. — Das basische Chlorwismuth dient als weiße Schminke. — Das Wismuth wird zuerst 1520 von Agricola unter den Metallen angeführt. — Sachsen producirt jährlich gegen 100 Centner.

Wismuthglanz.

Axlsystem: rhombisch. Es finden sich rhombische Prismen von ohngefähr 91° und 89°. Spltb. brachydiagonal und basisch deutlich. Br. unvollkommen muschlig. Lichte bleigrau ins Stahlgraue, auch in's Zinnweiße. H. 2. Milde. G. 6,54. V. d. L. schmelzbar = 1 mit Kochen und Spritzen und reducirbar. In Salpeters. mit Ausscheidung von Schwefel aufl. Bi. Schwefel 18,49 Wismuth 81,51. — Krystalle meistens spießig und nadelförmig, strahlige Parthieen, derb.

Nicht häufig. Im Erzgebirge zu Johanngeorgenstadt, zu Joachimsthal in Böhmen, Riddarhyttan in Schweden, Cornwallis ꝛc.

Selten und in geringer Menge kommen vor:

Wismuthocker. Wismuthoxyd. Bi. Erdig, strohgelb. Mit gediegen Wismuth vorkommend.

Wismuthblende. Thesseral. Tetraeder. Braun ins Gelbe. Gelatinirend. Anal. von Kersten: Kieselerde 22,23 Wismuthoxyd 69.38 Phosphorsäure 3,31 Eisenoxyd 2,40 Manganoxyd 0,30 Flußsäure und Wasser 1,01. — Schneeberg in Sachsen.

Tetradymit. Rhomboedrisch. Spltb. basisch sehr vollkommen. Sehr lichte bleigrau. Anal. von Wehrle: Tellur 35,24 Schwefel 4,92 Wismuth 59,84. — Schemnitz, Retzbanya. San

Joſe in Braſilien. Letzteres enthält nach Damour 79 pr. Ct. Tellur.

Außerdem kommt Wismuth vor im Kupferwismutherz, Nadelerz, Wismuthbleierz und Nickelwismuthglanz. S. d. Ordn. Kupfer, Blei und Nickel.

XVII. Ordnung. Zinn.

Zinnſtein.

Xllſyſtem: quadratiſch. Stf. Quadratpyr. 121° 35′; 87° 16′ 42″. Spltb. prismatiſch und diagonalprismatiſch unvollkommen. Br. unvollk. muſchlig — uneben. An dünnen Kanten durchſcheinend. Diamantglanz, auf dem Bruche fettartig. Braun und gelblich, graulich. H. 6,5. G. 6,8 — 7. V. d. L. in der Pincette unſchmelzbar. Auf Kohle mit Cyankalium leicht reducirbar. Von Säuern nicht angegriffen. Sn. Sauerſtoff 21,33 Zinn 78,67,

Kryſtalle, häufig die Stf. mit den beiden quadrat. Prismen, gewöhnlich hemitropiſch nach einem Schnitte parallel mit den Scheitelkanten der Stf. Fig. 57. Derb. — Selten faſrig (Korniſch Zinnerz, Holzzinn),

Im Urgebirge, vorz. im Erzgebirge zu Zinnwald, Schlackenwalde, Ehrenfriedersdorf, Altenberg ꝛc., in Cornwallis, St. Leonhard in Frankreich, Malacca, Siam, Sumatra, China, Mexiko, Braſilien ꝛc. Z. Thl. im aufgeſchwemmten Lande. — Zur Gewinnung des Zinns (der Zinnſtein iſt das einzige Zinnerz, aus welchem Zinn gewonnen wird) wird das gepochte und geſchlemmte Erz zuerſt in Flammöfen geröſtet, um das beibrechende Schwefeleiſen, Arſenikkies ꝛc. mürber und leichter zu machen, dann abermals gepocht und geſchlemmt und der Schliech mit Schlackenzuſatz und Kohle im Schachtofen reducirt. Das ſo erhaltene noch unreine Zinn wird in Platten gegoſſen und dann noch der Saigerung unterworfen. Das reine Zinn fließt zuerſt ab, weniger reines bei fortgeſetztem Erhitzen. Letzteres wird noch dadurch gereinigt, daß man es in einem eiſernen Gefäße eine Zeitlang im Fluſſe erhält, nach dem Wegnehmen der Oxydecke ſchöpft man das Zinn aus und gießt es in Formen. Blockzinn. — Das reinſte Zinn iſt Malacca-Zinn.

Der Gebrauch des Zinns iſt bekannt. Es dient zu mancherlei Legirungen, mit Kupfer zum Kanonengut und zur Glockenſpeiſe, mit Blei zum Schnellloth, mit Queckſilber zum Spiegelamalgam; zum Verzinnen ꝛc.

Digitized by Google

Die jährl. Zinnproduction Englands beträgt gegen 100.000 Centner, Sachsen liefert 2500 Centner, Böhmen 2000, Frankreich nur sehr wenig.

XVIII. Ordnung. Blei.

Die Min. dieser Ord. sind vollkommen oder theilweise in Salpetersäure auflöslich. Die nicht zu saure Auflösung gibt mit Schwefelsäure ein weißes, v. d. L. leicht zu Blei reducirbares Präcipitat. Viele Verbindungen sind mit Soda reducirbar. Alle geben einen grünlichgelben Beschlag der Kohle.

Gediegenes Blei kommt nur äußerst selten in der Natur vor, angeblich soll es sich auf Madeira, zu Alston in England und Carthagena in Murcia in kleinen Parthieen finden. Auch die Bleioxyde kommen nur sehr sparsam vor. Das rothe Bleioxyd Pb, Mennig, findet sich zuweilen mit andern Bleierzen am Schlangenberg in Siberien, zu Badenweiler in Baden, Eifel ꝛc. Dagegen finden sich zahlreiche Bleioxyd-Verbindungen.

Das wichtigste Bleierz aber ist das Schwefelblei, der Bleiglanz, und von den Oxydverbindungen das kohlensaure Bleioxyd, Weißbleierz. Aus dem Bleiglanz wird das Blei entweder durch die Röst- oder Niederschlagarbeit gewonnen. Bei der erstern wird das Erz geröstet und dann mit Kohlen in Schachtöfen niedergeschmolzen. Das durch das Rösten gebildete Bleioxyd und schwefelsaure Bleioxyd wirken auf den unzersetzten Bleiglanz und es wird Blei unter Bildung von schwefligter Säure abgeschieden.

Theilweise wird aber wieder Schwefelblei, der Bleistein, gebildet welcher neuerdings geröstet wird und in Arbeit kommt.

Bei der Niederschlagbarkeit wird der Bleiglanz mit granulirtem Roheisen und Frischschlacke geschmolzen, wobei Schwefeleisen gebildet und Blei ausgeschieden wird. Das so erhaltene Blei heißt Werkblei. Wenn es silberhaltig ist, so wird es abgetrieben (s. Silber) und dann die Glätte mit Kohlen in einem Schachtofen reducirt (Frischblei).

Die Verwendung des metallischen Blei's zu Röhren, Flintenkugeln, Schrot ꝛc. ist bekannt. Es dient ferner für die Bleikammern in den Schwefelsäurefabriken, zum Dachdecken ꝛc. mit Antimon und Wismuth legirt zu Typen. Das gelbe Oxyd (Massicot, Bleiglätte) wird in der Glasfabrikation für Krystall- und Flintglas gebraucht, zu Glasuren ꝛc. Mehrere Bleisalze (vorzügl. das kohlens. Bleioxyd, Bleiweiß) dienen als Malerfarbe, zu Reagentien, in der Medicin ꝛc.

Das jährl. in Europa producirte Blei beträgt gegen 1 Million Centner, wovon der größere Antheil auf England (42,980 Tonnen) kommt, dann die Rheinprovinzen, Oestreich, der Harz, Spanien, Frankreich, Nassau, Sachsen ꝛc. Die Production der vereinigten Staaten von Nordamerika betrug 1840 über 300.000 Centner.

Digitized by Google

Bleioxyd-Verbindungen.

Glanz nichtmetallisch. V. d. L. mit Soda reducirbar. In viel Kalilauge auflöslich.

Weißbleierz. Bleicarbonat.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 92° 16′ 30″; 129° 26′; 108° 29′ 14″. Spltb. prismatisch ziemlich deutlich und brachydiag. domatisch unter 110° 42′. Br. muschlig. Pellucid. Diamantglanz, auf dem Bruche zum Fettglanz. Weiß, graulich. H. 3.5. Spröde. G. 6,5. V. d. L. stark verknisternd, leicht schmelzbar 1, und reducirbar. In Salpeters. mit Brausen aufl. Ṗb Ċ. Kohlens. 16,55 Bleioxyd 83,45. — In den Xll. Comb. häufig die Domen von 140° 14′ und 110° 42′ vorwaltend, auch das Prisma der Stf. mit 117° 14′, Hemitropieen, Zwillinge und Drillinge wie beim Arragonit, mit welchem das Min. zu einer chem. Formation gehört. Die Krystalle oft nadelförmig; derb, körnig, dicht und erdig; letztere Var. öfters mit Thon, Eisenoxyd ꝛc. verunreinigt (Bleierde).

Auf Gängen in Ur- und Uebergangsgebirge, auch auf Lagern in Flötzkalk, ausgez. im Erzgebirge (Freiberg, Johanngeorgenstadt, Mies, Przibram), Harz, (Klausthal, Zellerfeld), England, Schottland, Siberien ꝛc.

Der Zinkbleispath von Monte Poni in Sardinien enthält 7 pr. Ct. kohlens. Zinkoxyd, das Uebr. kohls. Bleioxyd.

Bleivitriol.

Xllsystem: rhombisch, Stf. Rhombenpyr. 89° 41′ 8″; 128° 51′ 28″; 112° 12′ 58″. Spltb. domatisch unter 103° 38′. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Diamantglanz. Weiß, graulich ꝛc. H, 3. Spröde. 6,4. V. d. L. verknisternd, schmelzbar = 1,5, mit Soda Hepar und ein Bleikorn gebend. In Salpeters. wenig aufl. Ṗb S̈. Schwefels. 26,44 Bleioxyd 73,56. — Die Krystallisation ist die des schwefels. Baryts. Die vorwalt. Comb. bilden zwei rechtwinkl. auf einander stehende Domen (ein brachydiag. und ein makrodiag.), deren Winkel 101° 15′ und 103° 38′. Die Krystalle erscheinen daher oft als Rectangulärpyr.; derb, körnig.

Cornwallis, Wanlokhead und Leadhills in Schottland, Zellerfeld, Wolfach ꝛc.

Digitized by Google

Hier schließen sich als Seltenheiten an:

Lanarkit. Klinorhombisch. $\dot{Pb}\,\ddot{C} + \dot{Pb}\,\ddot{S}$. Kohlens. Bleioxyd 46,85 schwefels. Bleioxyd 53,15. Leadhills in Schottland.

Leadhillit. Klinorhombisch. $3\,\dot{Pb}\,\ddot{C} + \dot{Pb}\,\ddot{S}$. Kohlens. Bleioxyd 72,56 schwefels. Bleioxyd 27,44. Leadhills.

Caledonit. Rhombisch. $\dot{Cu}\,\ddot{C} + 2\,\dot{Pb}\,\ddot{C} + 3\,\dot{Pb}\,\ddot{S}$. Schwefels. Bleioxyd 55,8 kohlens. Bleioxyd 32,8 kohlens. Kupferoxyd 11,4. Dunkel spangrün. — Leadhills.

Kupferbleispath. Klinorhombisch. $\dot{Pb}\,\ddot{S} + \dot{Cu}\,\dot{H}$. Schwefels. Bleioxyd 75,71 Kupferoxyd 19,80 Wasser 4,49. Dunkel lasurblau. — Leadhills.

Formation des Pyromorphits. (Hieher aus der I. Klasse der Apatit). $\dot{R}\,\ddot{R} + 3\,\dot{R}^3\,\ddot{R}$. Als R kommen vor: Blei und Calcium, als R Chlor und Fluor, als $\dot{R}$ Bleioxyd und Kalkerde, als $\ddot{R}$ Phosphorsäure und Arsenikſäure.

a. Pyromorphit. Grün- und Braunbleierz z. größt. Thl.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Hexagonpyr. 142° 12′ 36″; 80° 44′. Splth. primitiv undeutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Fettglanz — Diamantglanz. In lichten Abänd. von Grün und Braun. H. 3,5. G. 7. V. d. L. schmelzbar = 1,5 aus dem Schmelzflusse krystallisirend und für sich auf Kohle nicht reducirbar. Mit Soda ein Bleikorn gebend. In Salpeters. leicht aufl. $\dot{Pb}\,Cl + 3\,\dot{Pb}^3\,\ddot{P}$. Phosphors. 15,79 Bleioxyd 73,91 Chlor 2,62 Blei 7,68. — Vorwalt. Form herag. Prisma. Krystalle oft nadelförmig, die Prismen zuweilen hohl, stänglich, derb.

Ausgez. zu Przibram und Bleistadt in Böhmen, Hofsgrund in Baden, Zellerfeld am Harz, Huelgoet in Frankreich, Cornwallis ꝛc.

b. Mimetesit. Arsenikſaures Bleioxyd.

Xllisation wie bei a. (Randktw. 80° 58′). Pellucid. Fettglanz. Gelblichgrün, graulichgrün, bräunlich, gelb. H. 3. G. 7,2. V. d. L. in der Pincette schmelzbar = 1 und in der äußern

Flamme krystallisirend. Auf Kohle mit Arsenikrauch reducirbar. In Salpeters. aufl. $Pb\,\overline{Cl} + 3\,\dot{Pb}^3\,\ddot{\overline{As}}$. Arseniks. 23,22 Bleioxyd 67,44 Chlor 2,37 Blei 6,97. Vorwalt. Form das hexag. Prisma. In Krystallen und derb, nierförmig, traubig ꝛc.

Johanngeorgenstadt im Erzgebirge, Badenweiler. Cornwallis.

Sehr selten sind:

c. Polysphärit. Kuglich und traubig. Braun, graulich. $\left.\begin{matrix} Pb\,\overline{Cl} \\ Ca\,\overline{F} \end{matrix}\right\} + 3\left.\begin{matrix} \dot{Pb}^3 \\ \dot{Ca}^3 \end{matrix}\right\}\ddot{\overline{P}}$. Nach Kersten: Chlorblei 10,84 Fluorcalcium 1,09 phosphors. Bleioxyd 77,01 phosphors. Kalk 11,05. — Grube Sonnenwirbel bei Freiberg.

d. Hedyphan. Graulichweiß. $Pb\,\overline{Cl} + \left\{\begin{matrix} \dot{Pb}^3\,\ddot{\overline{As}} \\ \dot{Ca}^3\,\ddot{\overline{P}} \end{matrix}\right.$

Nach Kersten: Chlorblei 10,29 arseniks. Bleioxyd 60,10 arseniks. Kalk 12,98 phosphors. Kalk 15,51. — Langbanshyttan in Schweden.

Diesen Verbind. schließt sich auch der Nussierit an und der Bleigummi, welcher phosphors. Bleioxyd mit Thonerdhydrat. — Huelgoet und Nussière in Frankreich.

Crocoisit. Rothbleierz.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder. 93° 44'; 124°. Spltb. n. d. Seitenfl. deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Diamantglanz. Morgenroth, hyazinthroth. Strich orangegelb. H. 3. Milde. G. 6,1. V. d. L. mit Soda reducirbar, die Flüsse chromgrün färbend. In concentr. Salzs. bei längerem Kochen mit Ausscheidung von Chlorblei zu einer smaragdgrünen Flußgkt. aufl. $\dot{Pb}\,\ddot{\overline{Ch}}$. Chromsäure 31,86 Bleioxyd 68,14. — Die Endfl. der Stf. gewöhnlich durch ein Klinodoma von 119° verdrängt; stänglich, derb.

Beresovsk in Siberien und Conchonas do Campo in Brasilien.

Zu Beresovsk kommt noch eine andere Spec. der Melanochroit vor, welcher $\dot{Pb}^3\,\ddot{\overline{Ch}}^2$ Chroms. 23,31 Bleioxyd 76,69. Cochenillroth, im Striche ziegelroth.

Digitized by Google

Hier schließt sich ferner von demselben Fundorte der Vauquelinit an. Dunkelgrün. 2 $\dot{Pb}^3 \ddot{C}h^2 + \dot{C}u^3 \ddot{C}h^2$ Chromsf. 28,42 Bleioxyd 60,78 Kupferoxyd 10,80.

Beide Min. sind selten.

Scheelsaures Bleioxyd.

Gehört mit der folgenden Spec. zur Formation des Scheelits.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. 99° 43′; 131° 30′. Spltb. primitiv wenig. Br. muschlig. Pellucid. Fettglanz. Gelblich, bräunlich. H. 3. G. 8,1. V. d. L. auf Kohle schmelzbar zu einer metallisch glänzenden krystallinischen Perle; mit Soda reduc. In Salpetersf. mit Hinterlassung eines citrongelben Rückstandes (v. Scheelsäure) aufl. $\dot{Pb}\,\ddot{W}$. Wolfram- oder Scheelsäure 51,54 Bleioxyd 48,46.

Selten zu Zinnwald im böhmischen Erzgebirge.

Molybdänsaures Bleioxyd. Gelbbleierz.

Xllisation wie bei der vorig. Spec. Pellucid. Fettglanz. Wachsgelb, honiggelb, pomeranzengelb. H. 3. G. 6,7. V. d. L. stark verknisternd, mit Soda auf der Kohle reducirb. Wird das Pulver in einer Porcellanschaale mit concentr. Schwefelsf. erhitzt und dann Weingeist zugesetzt und angezündet, so färbt sich die Flüssigkeit besonders an den Wänden der Schaale lasurblau. $\dot{Pb}\,\ddot{Mo}$. Molybdänsäure 39,19 Bleioxyd 60,81. — Krystalle meistens tafelförmig durch Ausdehnung der vorkommenden bas. Fläche, blättchenförmig, derb ꝛc.

In Alpenkalk. Ausgez. zu Bleiberg und Windischkappel in Kärnthen, Retzbanya in Ungarn, Badenweiler in Baden, Partenkirchen in Oberbayern, Mexiko ꝛc.

Zu Pamplona in Südamerika soll noch eine andere Verbindung $\dot{Pb}^3\,\ddot{Mo}$ vorkommen.

Sehr selten und in geringer Menge kommen vor:

Vanadinit. Hexagonal. Kastanienbraun. Chem. Zusammensetzung nicht genau gekannt. Vanadinsaures Bleioxyd mit 9 pr. Chlorblei. Wiklov in Irland, Schottland, Mexiko, Bere-

Digitized by Google

sovsk im Ural. (Das Vanadium wurde 1830 von Sefström zuerst im schwedischen Stabeisen entdeckt.)

Selenigsaures Bleioxyd. Schwefelgelb. Mit Selengeruch reducirbar. In fettglänzenden Warzen. Tannenglasbach bei Hildburghausen.

Cotunnit. Chlorblei.

In nadelförmigen diamantglänzenden Krystallen von weißer Farbe. Sehr leicht schmelzbar und sublimirbar, die Flamme blau färbend, mit Soda viele Bleikörner gebend. In Salpeters. leicht aufl., die Aufl. gibt mit Silberaufl. ein starkes Präc. von Chlorsilber. Pb Cl. Chlor 25,48 Blei 74,52. Findet sich am Vesuv.

Hier schließen sich die seltenen Min. Mendiffit und Hornblei an. Der erstere ist Chlorblei mit Bleioxyd und findet sich krystallinisch zu Mendig-Hill in Sommersetshire; das Hornblei ist Chlorblei mit kohlens. Bleioxyd und kommt zu Matlock in Derbyshire vor.

Schwefelblei und Verbindungen des Schwefelblei's.

Metallglänzend. Mit Soda Hepar gebend und Blei oder Bleibeschlag auf der Kohle.

Bleiglanz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Spltb. primitiv vollkommen. Metallglanz. Bleigrau. H. 2,5. Milde. G. 7,5. V. d. L. schmelzbar 1 — 1,5 nach schweflichter Säure riechend und mit Soda leicht reducirbar. Pb. Schwefel 13,45 Blei 86,55. Zuweilen etwas Silber- und Antimonhaltig. — Die gewöhnlichen Comb. sind die des Hexaeders und Oktaeders. Körnig, körnig strahlig, auch in's Dichte. (Bleischweif.)

Auf Gängen in Ur- und Uebergangsgebirgen, auf Lagern im Uebergangs- und Flötzkalk. Sehr verbreitet. Ausg. Krystalle finden sich zu Clausthal und Zellerfeld am Harz, Freiberg und Johanngeorgenstadt, Mies in Böhmen, Schemnitz in Ungarn, Bleiberg, Leadhills. Derbyshire, Schweden, Norwegen ꝛc.

Digitized by Google

Das Schwefelblei kommt in mehreren Verhältnissen mit Schwefelantimon verbunden vor. Diese Verb. sind von bleigrauer — eisenschwarzer Farbe, geben v. d. L. auf Kohle Blei- und Antimonbeschlag und von Kalilauge wird beim Kochen Schwefelantimon aufgelöst und Schwefelblei bleibt als schwarzes Pulver zurück (der Antimonglanz nimmt mit Kalilauge sogleich eine ockergelbe Farbe an, was bei diesen Verb. nicht der Fall ist). Die mit Salzs. neutralisirte Lauge fällt gelbrothe und bräunlichrothe Flocken.

Die bekannten Verbind. dieser Art, welche sämmtlich nur in kleinen Mengen vorkommen, sind:

Zinkenit. $\dot{P}b\,\ddot{S}b$. Schwefel 21,68 Antimon 43,45 Blei 34,87. Hexagonal. — Wolfsberg am Harz.

Federerz. $\dot{P}b^2\,\ddot{S}b$. Schwefel 19,32 Antimon 30,97 Blei 49,71. Haarförmige, filzartig verwebte Krystalle. Wolfsberg.

Boulangerit. $\dot{P}b^3\,\ddot{S}b$. Schwefel 18,09 Antimon 24,12 Blei 57,78. Kurzfasrige Massen. Molières in Frankreich, Nertschinsk, Ober-Lahr in Sayn-Altenkirch.

Geokronit. $\dot{P}b^5\,\ddot{S}b$. Schwefel 16,60 Antimon 16,63 Blei 66,77. Derb, nicht spaltb. Manchmal ein Thl. v. $\ddot{S}b$ durch $\ddot{A}s$ vertreten. Sala in Schweden, Meredo in Asturien.

Kilbrickenit. $\dot{P}b^6\,\ddot{S}b$. Schwefel 16,19 Antimon 14,41 Blei 69.40. Blättrig, erdig. Grafschaft Clark.

Jamesonit. $\dot{P}b^3\,\ddot{S}b^2$ Schwefel 20,28 Antimon 36,19 Blei 43,53. Rhombisch. Stänglich, blättrig. Cornwallis, Catta franca in Brasilien.

Plagionit. $\dot{P}b^4\,\ddot{S}b^3$. Schwefel 21,53 Antimon 37,94 Blei 40,52. Klinorhombisch. Wolfsberg am Harz.

Steinmannit. Thesseral. $\ddot{S}b$ und $\dot{P}b$. Nicht weiter analysirt. Przibram in Böhmen.

Bournonit. Schwarzspießglanzerz.

Axlsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 96° 31′ mit mehreren Domen. Spltb. nach den Diag. undeutlich. Br. muschlig — uneben. Stahlgrau — eisenschwarz H. 2,5. Spröde. G. 5,7. V. d. L. schmelzbar (1) die Kohle weiß

und grünlichgelb beschlagend und nach längerem Blasen mit Soda ein Kupferkorn gebend. Die salpeters. Aufl. gibt mit Schwefels. ein Präc. von schwefels. Bleioxyd. $\dot{Cu}^3\,\ddot{Sb} + 2\,\dot{Pb}^3\,\ddot{Sb}$. Schwefel 19,46 Antimon 26,01 Blei 41,77 Kupfer 12,76. — Krystalle öfters in Zwillingen, die Fl. des angegeb. Prismas als Zusammensetzfl., radförmig aggregirt, derb.

Kapnik und Offenbanya in Siebenbürgen, Wolfsberg, Passenberg und Neudorf am Harz, Cornwallis ꝛc.

Hier schließt sich der Antimonkupferglanz an. Rhombisch. Schwärzlichbleigrau. N. Schrötter: Schwefel 28,60 Antimon 16,65 Arsenik 6,04 Blei 29,90 Kupfer 17,35 Eisen 1,40. St. Gertraud in Kärnthen.

Nadelerz.

Nadelförmige und schilfförmige Krystalle und derb. Sylth. in einer Richtung deutlich. Stahlgrau, öfters gelblich ꝛc. anlaufend. Strich schwärzlichgrau. H. 2. Milde. G. 6,12. V. d. L. sehr leicht schmelzbar, die Kohle weiß und schwefelgelb beschlagend. Nach längerem Blasen mit Soda ein Kupferkorn und Bleibeschlag gebend. Die salpeters. Aufl. gibt mit Wasser ein weißes Präc., mit Schwefels. wird schwefels. Bleioxyd gefällt.

$\dot{Cu}^3\,\ddot{Bi} + 2\,\dot{Pb}^3\,\ddot{Bi}$. Anal. v. Frick: Schwefel 16,11 Wismuth 36,45 Blei 36,05 Kupfer 10,59.

In geringer Menge zu Beresowsk in Siberien.

Hier schließt sich Setterbergs Kobellit an. Schwefelantimon 12,70 Schwefelblei 46,36 Schwefelwismuth 33,18 Schwefeleisen 4,72.

$\dot{F}^3\,\ddot{Sb}^2 + \dot{Pb}^3\,\ddot{Bi}$. Sehr selten. Nerike in Schweden.

Ferner das Wismuthbleierz aus Schwefelwismuth, Schwefelblei und Schwefelsilber bestehend. Sehr selten zu Schapbach in Baden.

Selenblei.

Axlsystem: wahrscheinlich thesseral. Körnig blättrige Massen, auch dicht. Bleigrau, lichte. Metallglanz. H. 2,7. Milde. G. 8,5. V. d. L. verknisternd, auf der Kohle unter Verbreitung von Selengeruch verflüchtigend, ohne zu schmelzen. In Salpeters. aufl., Schwefels. fällt schwefels. Bleioxyd. **Pb Se.** Selen 27,65 Blei 72,35.

Bisher nur zu Tilkerode am Harz gefunden.

Digitized by Google

Hier schließen sich, ebenfalls sehr selten, das Selenkobaltblei, Selenbleikupfer und Selenqueckfilberblei an, welche mit dem Selenblei zu Tilkerode vorkommen.

Blättererz.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. 96° 43′; 140°. Splth. basisch sehr vollkommen. Metallglanz. Schwärzlichbleigrau. H. 1,5. Milde, in dünnen Blättchen biegsam. G. 7,0. V. d. L. auf Kohle schmelzbar = 1, die Flamme bläulich färbend, rauchend und die Kohle gelb beschlagend. In einer offenen Röhre Tellurrauch gebend. In Salpeterf. mit Ausscheidung von krystallinischem Chlorblei aufl. Nach Klaproth: Tellur 32,2 Blei 54,0 Gold 9,0 Silber 0,5 Kupfer 1,3 Schwefel 3,0. Krystalle tafelförmig, blätterförmig.

Kommt in geringer Menge zu Nagyag in Siebenbürgen vor.
Reines Tellurblei findet sich als Seltenheit zu Sawodinski am Altai. Splth. heraedrisch. Zinnweiß. Tellur 38,36 Blei 61,64.

XIX. Ordnung. Zink.

Die Min. dieser Ordnung geben v. d. L. für sich oder mit Soda auf Kohle anhaltend erhitzt einen Beschlag, welcher in der Hitze gelb ist, beim Erkalten sich bleicht und mit Kobaltaufl. befeuchtet und erhitzt eine grüne Farbe annimmt.

Die wichtigsten Zinkerze sind das kohlensaure und kieselsaure Zinkoxyd, welche gewöhnlich Galmey heißen, und das Schwefelzink oder die Zinkblende. Nach gehörigem Brennen und Rösten werden die pulverisirten Erze mit Kohlen und Koaks in verschlossenen Destillirgefäßen, Tiegel oder Röhren von Thon oder Gußeisen reducirt. Durch angebrachte Röhren werden die Zinkdämpfe (das Zink ist in der Weißglühhitze flüchtig) in den Verdichtungsraum geleitet, wo das Zink in die Vorlagen tropft.

Das Zink liefert mit Kupfer die bekannte Legirung Messing. Es dient zum Dachdecken, Schiffsbeschlag, und zu den galvanischen Batterien ꝛc.

Belgien erzeugt jährl. gegen 140,000 Centner Zink, Polen gegen 59,900 Centner, England über 12,000 ꝛc.

Digitized by Google

Zinkoxyd-Verbindungen.

Zinkspath. Galmey z. Thl.

Allsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 107° 40′. Spltb. primitiv. Br. uneben. Durchscheinend — undurchsichtig. Glasglanz — Perlmutterglanz. Weiß, gelblich, grünlich ꝛc. H. 5. G. 4,5. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. beim Glühen schön grün. In Salzs. mit Brausen aufl. Żn C̈. Kohlens. 35,19 Zinkoxyd 64,81. — Krystalle selten deutlich, krystallinisch körnig, faserig, dicht und erdig.

Im ältern und neuern Gebirge, vorz. Flötzkalk. Bleiberg und Raibel in Kärnthen, Aachen und Iserlohn, Tarnowitz in Schlesien, Miedzana Gora in Polen, Rauschenberg bei Reichenhall, Schottland, Nertschinsk im Ural ꝛc.

Zu Bleiberg und Raibel in Kärnthen findet sich noch eine andere wasserhalt. kohlens. Verb., die Zinkblüthe. Kohlens. 13,5 Zinkoxyd 71,4 Wasser 15,1.

Kieselgalmey.

Allsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 103° 53′, gewöhnl, mit einem brachydiag. Doma von 128° 27′. Spltb. nach den Seitenfl. Br. uneben. Durchscheinend. Glas — Perlmutterglanz. Weiß, gelblich ꝛc. H. 5. G. 3,5. Durch Erwärmen stark elektrisch. V. d. L. fast unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blaue, nur stellenweise grüne, Farbe annehmend. Mit Säuern gelatinirend. 2 Żn³ S̈i + 3 Ḣ. Kieselerde 25,59 Zinkoxyd 66,93 Wasser 7,48. — Alle. gewöhnlich tafelartig, stänglich, körnig ꝛc.

An denselben Fundorten wie die vorige Spec.

Hier schließt sich der ziemlich seltene Hebetin oder Willemit an, welcher Żn³ S̈i. Kieselerde 27,53 Zinkoxyd 72,47. — Krystallisirt hexagonal rhomboedr. — Franklin in Neu-Jersey, die Schweiz, Raibel in Kärnthen.

Gahnit Automolith.

Allsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Spltb. primitiv. Br. muschlig. An den Kanten durchscheinend. Glasglanz zum Fettglanz. Dunkel lauchgrün. H. 7,5. G. 4,2 — 4,4 V. d. L. unveränderlich. Von Säuern nicht angegriffen.

Digitized by Google

$\left.\begin{matrix}\dot{Zn}\\ \dot{Mg}\end{matrix}\right\}$ Äl. Anal. einer Var. von Fahlun von Abich: Thonerde 55,14 Zinkoxyd 30,02 Talkerde 5,25 Eisenoxydul 5,85 Kieselerde 3,84.

Fahlun und Stor-Tuna in Schweden. Neu-Yersey. Gehört zur chem. Formation des Spinells. Ebenso der bis jetzt nur zu Franklin in Neu-Yersey gefundene Franklinit, welcher $\left.\begin{matrix}\dot{Zn}\\ \dot{Fe}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\}\ddot{Fe}$ $\ddot{Mn}$

Anal. v. Abich: Eisenoxyd 47,52 Eisenoxydul 21,34 Manganoxyd 18,17 Zinkoxyd 10,81.

Eisenschwarz, Strich röthlichbraun.

Eine ähnliche Mischung hat der Dysluit von Sterling in Neu-Yersey.

Außer diesen kommen noch in geringer Menge vor:

Zinkvitriol, isomorph mit Bittersalz. Farblos, weiß. $\dot{Zn}\,\ddot{S} + 7\,\dot{H}$. Schwefelsäure 27,97 Zinkoxyd 28,09 Wasser 43,94. In Wasser aufl. Rammelsberg bei Goslar, Fahlun, Schemnitz ꝛc.

Manganoxyd – Zinkoxyd. Morgenroth, blutroth, durchscheinend. Zinkoxyd 88 Manganoxydoxydul 12. Nicht genau gekannt. — Franklin.

Aurichalcit. Spangrün. Kohlens. 16,07 Zinkoxyd 45,61 Kupferoxyd 28,35 Wasser 9,93 (n. Böttger). Loktewsk am Altai.

Schwefelzink und Schwefelzink-Verbindungen.

Zinkblende.

Axlsystem: thesseral. Stf. Rhombendodecaeder. Splth. primitiv sehr vollkommen. Pellucid. Diamantglanz. Grün, gelb, roth, braun und schwarz in mancherlei Abänderungen. Strich gelblichweiß — braun. H. 3,5. G. 4. V. d. L. meistens unschmelzbar, mit Soda Zinkrauch und Hepar gebend. In concentr. Salpetersäure mit Ausscheidung von Schwefel aufl. Żn. Schwefel 33,28 Zink 66,72. Die strahlige Blende von Przibram enthält 1,5 Cadmium. — In Krystallen, geneigtflächig hemiedrisch,

Rhombendodecaeder, Oktaeder, Tetraeder, Trigondodecaeder, selten auch Trapezdodecaeder, Würfel in mannigfalt. Comb. Häufig Hemitropieen, Drehungsfl. die Oktaederfl., derb, körnig, strahlig, selten dicht.

Im ältern Gebirge, sehr verbreitet. Ausgez. Var. kommen vor zu Schemnitz, Felsobanya, Kapnik ꝛc. in Ungarn, Freiberg in Sachsen, Andreasberg am Harz, Nassau, Derbyshire und Cumberland, Bodenmais in Bayern, Raibel in Kärnthen ꝛc.

Selten und in geringer Menge kommen vor:

Marmatit. Blättrig, schwarz. In Salzs. mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff aufl. Fe + 3 Żn. Schwefelzink 77,1 Schwefeleisen 22,9. Marmato in der Provinz Popayan.

Voltzit. Als Ueberzug, schmutzig blaßroth, gelblich. In Salzs. aufl. 4 Żn + Żn. Schwefelzink 82,77 Zinkoxyd 17,23. Rosiers im Dep. Puy de Dome.

Selenqueckſilberzink findet sich nach Del Rio zu Culebras in Mexiko.

XX. Ordnung. Cadmium.

Greenockit. Schwefelcadmium.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Hexagonpyr. von 139° 38′ 31″ und 87° 13′ 44″. Spaltb. hex. prismatisch und basisch. Pellucid. Diamantglanz. Honig — orangegelb. Strich röthlich-orangegelb. H. 4. G. 4,9. V. d. L. mit Soda auf Kohle einen braunrothen Ring von Cadmiumoxyd gebend. In Salzs. mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff aufl. Ćd. Cadmium 77,60 Schwefel 22,40. — In Krystallen, Comb. mehrerer Hexagonpyr.

Bis jetzt nur zu Bishopton in Renfrewshire gefunden. — Das Cadmium kommt außerdem in geringen Mengen in den Zinkerzen vor und wurde 1817 fast gleichzeitig von Herrmann und Stromeyer entdeckt.

Digitized by Google

XXI. Ordnung. Nickel.

Die Mineral. dieſer Ordnung ſind in Salpeterſ. oder Salpeterſalzſ. auflöſ. Wird der Auflöſ. eine Chlorkalkauflöſ. zugeſetzt und dann Aetzammoniak in Ueberſchuß, ſo erhält man eine ſapphirblaue Flüſſigkeit, in welcher Kalilauge ein apfelgrünes, v. d. L. mit Soda zu magnetiſchem Nickel reducirbares Präc. hervorbringt*).

Das vorzüglichſte Nickelerz iſt der Arſenikkickel oder Rothnickelkies. Zur Darſtellung des Nickels wird das gepochte Erz mit Schwefel und Pottaſche zuſammengeſchmolzen, es bildet ſich Schwefelarſenik, welcher mit dem entſtandenen Schwefelkalium verbunden mit Waſſer ausgelaugt wird. Das rückſtändige Schwefelnickel wird in einem Gemiſche von Schwefel- und Salpeterſäure aufgelöſt, das Nickeloxyd mit Pottaſche als kohlenſ. Verbind. gefällt und dann mit Kohle in heftigem Feuer reducirt.

Durch Zuſammenſchmelzen von Nickel, Kupfer und Zink erhält man das Argentan, Pakfong oder Neuſilber. — Das Nickel wurde 1751 von Kronſtedt im Rothnickelkies entdeckt.

Haarkies.

Xllſyſtem: hexagonal. Haarförmige Kryſtalle. Meſſinggelb. H. 3. G. 5,27. V. d. L. auf Kohle zu einer ſchwarzen magnetiſchen Kugel ſchmelzbar. In Salpeterſalzſ. auflöſ. Die Auflöſ. reagirt auf Schwefelſ. und Nickeloxyd. Ni. Schwefel 35,24 Nickel 64,76.

Selten. Johanngeorgenſtadt, Joachimsthal und St. Auſtle in Cornwallis.

Von Schwefelnickel-Verbindungen kommen ſehr ſelten vor;

Nickelwismuthglanz. Theſſeral, lichte ſtahlgrau, die concentr. ſalpeterſ. Auflöſ. wird mit Waſſer weiß gefällt. 10 $\dot{N}i + \ddot{B}i$. Schwefel 42,00 Nickel 46,79 Wismuth 11,21. Grünau in der Grafſchaft Sayn-Altenkirch.

---

*) Mit Borax zeigen die Nickelerze v. d. L. häufig einen Kobaltgehalt.

Digitized by Google

Eisennickelkies. Tombackbraun. $\dot{N}i + 2\,\dot{F}e$. Schwefel 36,54 Eisen 41,07 Nickel 22,39. Lillehammer in Norwegen. Scheint zur Formation des Magnetkieses zu gehören.

Formation des Nickelglanzes.

a. Nickelarsenikglanz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Splth. primitiv vollkommen. Lichte bleigrau, dem Zinnweißen sich nähernd. H. 5,5. Spröde. G. 6,1. V. d. L. auf Kohle mit Arsenikrauch schmelzbar = 2 zu einer magnet. Masse. In Salpeterf. mit Ausscheidung von Schwefel zu einer grünen Flüss. aufl.

$$\left.\begin{matrix}Ni\\Fe\end{matrix}\right\}\begin{matrix}S^2\\As^2,\end{matrix}\text{ vielleicht }Ni^2\left\{\begin{matrix}As^3\\S^3\end{matrix}\right.$$

Meine Anal. einer Var. von Lichtenberg gab: Schwefel 14,00 Arsenik 45,34 Nickel 37,34 Eisen 2,50. — Gewöhnl. Comb. Oktaeder mit den Flächen des Pentagondodecaeders. Derb. Ziemlich selten.

Loos in Schweden, Kamsdorf, Sparnberg und Lichtenberg bei Steben, Schladming in Steyermark.

b. Nickelantimonglanz.

Xllisation wie a. Bleigrau ins Stahlgraue. H. 5. G. 6,4. V. d. L. mit Antimonrauch zur magnetischen Kugel schmelzend. In Salpeterf. mit Ausscheidung von Schwefel und Antimonoxyd zur grünlichen Flüssigkt. aufl.

$$Ni\left\{\begin{matrix}Sb^2\\S^2\end{matrix}\right.\text{ vielleicht }Ni^2\left\{\begin{matrix}Sb^3\\S^3\end{matrix}\right.$$

Anal. einer Var. vom Harz von Rammelsberg: Schwefel 17,38 Antimon 50,84 Arsenik 2,65 Nickel 29,43 Eisen 1,83. — Xllcomb. wie bei a, derb.

Sayn-Altenkirch, Landskrone im Siegen'schen, Harz. (Zur Formation des Nickelglanzes gehört auch der Glanzkobalt.)

Verbindungen des Nickels mit Arsenik.

Rothnickelkies. Kupfernickel.

Xllsystem: hexagonal. Hexag. Prismen selten. Gewöhnlich derb. Br. uneben — muschlig. Lichte kupferroth, bräunlich an-

Digitized by Google

laufend. Pulver bräunlichschwarz. H. 5,5. Spröde. G. 7,7. V. d. L. starken Arsenikrauch entwickelnd dann schmelzbar = 2 zu einer nicht magnet. Kugel. In Salpeterſ. zu einer lichtgrünen Flüſſ. aufl. Ni As. Arſenik 55,98 Nickel 44,02.

Im Urgebirge zu Schneeberg, Annaberg, Freiberg ꝛc. in Sachſen, Riechelsdorf und Bieber in Heſſen, Wittichen und Wolfach in Baden, Harz, Cornwallis ꝛc.

Weißnickelkies.

Derb. Br. uneben. Zinnweiß. H. 5,5. G. 7,1. Chem. wie die vorige Spec. Ni As^2. Arſenik 71,78 Nickel 28,22. (Zur Formation des Speißkobalts gehörend.)

Schneeberg, Schladming in Steyermark. Oefters iſt ein Theil des Nickels durch Eiſen und Kobalt vertreten.
Der Plakodin iſt Ni^2 As. Müſen im Siegen'ſchen.

Sehr ſelten iſt der Antimonnickel. Lichte kupferroth in's Violette. Ni Sb. Antimon 68,57 Nickel 31,43. — Andreasberg am Harz. (Gehört zur Formation des Rothnickelkieſes.)

Ebenfalls ſelten und in geringer Menge kommt der Nickelocker als erdige apfelgrüne Subſtanz vor. Er enthält: Arſenikſäure 38,41 Nickeloxyd 37,59 Waſſer 24,00. Schneeberg, Riechelsdorf, Saalfeld, Harz ꝛc.
C. Schmidt hat ein waſſerhaltiges Nickel-Silicat beſchrieben.

XXII. Ordnung. Kobalt.

Die Min. dieſer Ordn. ertheilen v. d. L. dem Borax und Phosphorſalz eine ſchöne ſapphirblaue Farbe. Die ſalpeterſaure Aufl. iſt meiſtens roſenroth und gibt ſtark verdünnt mit Kali und Waſſerglasaufl. ein himmelblaues Präc. oder färbt ſich himmelblau.

Die Darſtellung des Kobaltmetalls iſt der des Nickels ähnlich, die wichtigſte Anwendung der Kobalterze betrifft aber die

Digitized by Google

Bereitung der Smalte. Dazu werden vorzüglich Speißkobalt und Glanzkobalt anfangs geröſtet und der ſo erhaltene Safflor oder Zaffer dann mit Quarz und Pottaſche zu Glas zuſammengeſchmolzen, welches eine ſchöne blaue Farbe beſitzt. Das Glas wird noch flüſſig mit eiſernen Löffeln geſchöpft und in Waſſer gegoſſen, um es riſſig und zerreiblich zu machen, dann gemalen und geſchlemmt. Die farbreichern Theile heißen Farbe, die ärmern Eſchel.

Dieſes blaue Glaspulver dient als Malerfarbe, zum Färben des Papiers ꝛc.

Durch Erhitzen eines Gemenges von Thonerdehydrat, Kobaltoxydhydrat oder phosphorſauerm Kobaltoxyd erhält man ebenfalls eine ſchöne blaue Farbe (Thénards Blau), durch Erhitzen von Zinkoxyd mit ähnlichen Kobaltpräparaten eine grüne Farbe (das Rinnmann'ſche Grün), wovon beſonders erſtere in der Porcellanmalerei gebraucht wird. — Die Bereitung der Smalte kennt man ſchon vom 16. Jahrhundert an. Das Metall wurde zuerſt von dem ſchwed. Chem. Brandt 1733 dargeſtellt.

Die meiſten Erze liefern: Sachſen 8200 Centner, Böhmen 4000, Heſſen 2000 und Norwegen 2600.

Kobaltblüthe.

Kryſtyſtem: klinorhombiſch. Stf. Hendyoeder: 130° 10′; 121° 13′. Splth. klinodiagonal vollkommen. Pellucid. Glasglanz — Perlmutterglanz auf den Splthfl. Karmeſin — cochenille — pfirſichblüthroth. Strich pfirſichblüthroth. H. 1,5. Milde. G. 2,9 — 3,1. V. d. L. im Kolben Waſſer gebend, auf Kohle ſehr leicht mit Arſenikrauch zur grauen Metallkugel ſchmelzend. In Salzſ. leicht zur roſenrothen Flüſſigkeit aufl. $\dot{C}o^3 \ddot{A}s + 6\dot{H}$ Arſenikſäure 40,84 Kobaltoxyd 39,97 Waſſer 19,19. — Vorwalt. Form: ſchiefes rectang. Prisma, ſtrahlig, erdig.

Mit andern Kobalterzen zu Saalfeld in Thüringen, Schneeberg in Sachſen, Riechelsdorf in Heſſen, Joachimsthal, Wittichen ꝛc. Manchmal mit arſenichter Säure gemengt.

Erdkobalt.

Erdige Maſſen, traubig, nierförmig ꝛc. Matt, auf dem Striche fettglänzend. Schwärzlich, braun, gelb ꝛc. Weich. G. 2,24. V. d. L. im Kolben Waſſer gebend, theils ſchmelzbar, theils unſchmelzbar. In Salzſ. mit Chlorentwicklung zur rothen Flüſſigkeit aufl. $\dot{C}o\,\ddot{M}n^2 + 4\dot{H}$. Meiſtens unrein. Die Anal. einer

schwarzen Var. von Kamsdorf bei Saalfeld von Rammelsberg gab: Manganoxydul 40,05 Sauerstoff 9,47 Kobaltoxyd 19,45 Kupferoxyd 4,35 Eisenoxyd 4,56 Baryt 0,50 Kali 0,37 Wasser 21,24.

An denselben Fundorten wie die vorige Spec.

Sehr selten kommt der **Kobaltvitriol** vor. Rosenroth. In Wasser auflöslich. Nach Winkelblech: Schwefelsäure 29,05 Kobaltoxyd 19,90 Wasser 46,83 Talkerde 3,86. — Bieber im Hanau'schen.

Schwefelkobalt.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Br. muschlig — uneben. Zwischen zinnweiß und lichte stahlgrau; gelblich anlaufend. H. 5,5. G. 4,9. V. d. L. mit Entwicklung von schwefelichter Säure zu einer im Innern broncegelben Kugel schmelzend. In Salpetersäure vollkommen auflöslich. Co. Schwefel 44,98 Kobalt 55,02. — In Krystallen, Stf. und körnig.

Zu Müsen im Siegen'schen und Riddarhyttan in Schweden.

Speißkobalt. Kobaltkies.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Spltb. primitiv in Spuren. Br. uneben. Zinnweiß — lichte stahlgrau, grau anlaufend. H. 5,5. Spröde. G. 6,4 — 6,6. V. d. L. starken Arsenikrauch entwickelnd, zuletzt schmelzend zu einer magnetischen Perle. In Salpetersäure mit Ausscheidung von arsenichter Säure auflöslich. Salzs. Baryt gibt kein Präc. $Co\,As^2$. Arsenik 71,81 Kobalt 28,19. — Vorwalt. Comb. Würfel und Oktaeder, derb, gestrickt, staudenförmig ꝛc.

Auf Gängen im Urgebirg, vorzügl. im sächs. Erzgebirge, zu Riechelsdorf in Hessen, Bieber im Hanau'schen, Sayn und Siegen, Schladming, Cornwallis ꝛc.

Eine zu derselben Formation gehörende Spec. ist der **Eisenkobaltkies**, in welchem ein großer Theil des Kobalts durch Eisen vertreten ist. Kommt zu Schneeberg vor.

Eine andere Verb. $Co\,As^3$ kommt zu Skutterud in Norwegen vor. Enthält: Arsenik 79,26 Kobalt 20,74.

Digitized by Google

Glanzkobalt.

Xllsystem: thesseral. Stf. Heraeder. Splth. heraedrisch sehr deutlich. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Lebhafter Metallglanz. Röthlich silberweiß. Strich graulichschwarz. H. 5,5. Spröde. G. 6,3. V. d. L. mit Arsenikrauch zu einer magnet. Kugel schmelzend. In Salpeterf. mit Ausscheidung von arsenichter Säure zu einer schön rothen Flüß. aufl., worin salzf. Baryt ein starkes Präc. hervorbringt. $Co\,As^2 + Co\,S^2$. Schwefel 19,35 Arsenik 45,18 Kobalt 35,47. Gewöhnl. in ausgebildeten Krystallen, Comb. v. Heraeder, Oktaeder und Pentagondodecaeder, letztere vorherrschend Fig. 22.

Auf Lagern im Urgebirge zu Tunaberg und Hakanbo in Schweden und Skutterud in Norwegen.

XXIII. Ordnung. Eisen.

Die Mineralien dieser Ordn. wirken nach dem Schmelzen oder anhaltenden Glühen im Reductionsfeuer auf die Magnetnadel. Mit Borax geben sie im Oxydationsfeuer ein dunkelrothes Glas, welches beim Abkühlen gelblich wird, im Reductionsfeuer ein bouteillengrünes, welches sich beim Erkalten bleicht.

Die wichtigsten Eisenerze, welche zur Darstellung des Eisens benützt werden, sind: Magneteisenerz, Roth- und Brauneisenerz, Eisenspath oder Spatheisenstein, Thoneisenstein. Diese Erze werden mit Zuschlägen (Kalkstein, Quarz, Thon) und Kohlen oder Koaks lagenweise in den Hochofen eingetragen und verschmolzen. Die Zuschläge werden angewendet um die Bergart, welche den Eisenerzen beigemengt ist, in eine schmelzbare Schlacke zu verwandeln, wodurch auch die Erze in innigere Berührung mit den Kohlen gebracht und reducirt werden.

Das Eisen geht aber während der Reduction eine Verbindung mit dem Kohlenstoff der Kohlen ein und man erhält daher durch dieses Schmelzen im Hochofen *Kohlenstoffeisen*, welches *Roheisen* oder *Gußeisen* heißt, leichtflüssig ist und entweder zum Guße in Formen geleitet oder in *Floße* oder *Gänze* geformt wird.

Man erhält zwei Arten von Roheisen, das *weiße* und das *graue*. Das erstere enthält mehr chemisch gebundenen Kohlenstoff als das letztere, welches aber mehr Kohlenstoff als Graphit eingemengt enthält.

Um Schmiede- oder Stabeisen zu erhalten wird das Roheisen, vorzüglich das weiße in die *Frischarbeit* genommen oder *gefrischt*. Das Frischen besteht vorzüglich darin, den Kohlenstoff, Silicium, Schwefel, Phosphor ꝛc. des Roheisens durch Oxydation, theils zu verflüchtigen, theils in der sog. Frischschlacke abzusondern.

Digitized by Google

Es geschieht dieses durch Schmelzen unter Zusatz von Eisenhammerschlag und basischem Eisenoxydulsilicat (Gaarschlacke) auf Heerden oder in Flammöfen, wo die gehörig zugeführte Luft die Verbrennung des Kohlenstoffs ꝛc. vermittelt. Das entkohlte Eisen bildet einen körnigen Klumpen, welcher zur Auspressung der Schlacke unter dem Hammer geschlagen und dann in Stäbe gestreckt wird. — Der Gebrauch des Eisens, als Gußeisen, Schmiedeisen und Stahl (Eisen mit $^1/_{100}$ Kohlenstoff) ist bekannt.

Die jährl. Produktion von Eisen beträgt in England gegen 20 Millionen Centner, Frankreich 4 M. C., Belgien 3½ M. C., Schweden 1½, Rußland 4, Oestreich 2½, Zollvereinsstaaten über 3½ M. C.

Gediegen Eisen.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Br. hackig. Lichte stahlgrau, bräunlich und schwärzlich angelaufen. H. 5.5. Geschmeidig und dehnbar. G. 7,5 — 7,8. Stark magnetisch. Unschmelzbar. In Salzs. leicht aufl. **Fe.** Enthält gewöhnlich 1 — 3,5 pr. Ct. Nickel auch Spuren von Kobalt, Chrom und Schwefel. — Gewöhnlich in mannigfaltig gebogenen, ästigen, löchrigen Massen, welche öfters Chrysolith einschließen. Außerdem eingesprengt in den **Meteorsteinen**. Diese bestehen aus rundlichen oder unförmlichen Massen mit abgerundeten Kanten und Ecken, zeigen im Innern eine aschgraue oder graulichweiße Farbe und sind mit einer schwarzen geflossenen Rinde umgeben. Das Spec. G. der Hauptmasse ist 3,43 — 3,7. Die Meteorsteine sind Gemenge von Silicaten: Chrysolith, Augit- und Leuzitähnlichen Verbindungen; Chromeisen, gediegen Eisen, Magneteisen, Schwefeleisen ꝛc. Die durch die Analyse darin gefundenen Elemente machen $^1/_3$ der bekannten aus.

Das Gediegen-Eisen wird als meteorischen Ursprungs angesehen, wozu mehrere Umstände berechtigen. Man findet es nämlich niemals im Innern der Gebirge, sondern nur auf der Oberfläche der Erde in Massen, welche zu dem umgebenden Boden in keiner, eine terrestrische Bildung anzeigenden, Beziehung stehen, es kommt fast in allen Meteorsteinen eingesprengt vor und die 71 Pfund schwere Masse von Gediegen Eisen von Agram in Croatien, welche im Wiener Kabinet aufbewahrt wird, wurde 1751 am 26. Mai Abends gegen 6 Uhr unter starkem Krachen als Bruchstück einer Feuerkugel vom Himmel fallend beobachtet.

Die merkwürdigsten Meteorsteinmassen sind: die von Pallas bei Krasnojarsk am Jenisey gefundene von 1400 Pfd., eine in Mexiko von 20 — 30 Centnern, eine bei Olumba in Peru von 300 Centnern, am Bache Bendego in Brasilien eine Masse von 140 Centner, am Red-River in Nordamerika eine von 30 Cent., zu Bohumilitz in Böhmen eine von 103 Pfd. ꝛc.

Digitized by Google

Der Fall der Meteorsteine ist sehr häufig beobachtet worden. Man hat Angaben darüber bis 500 v. Chr.

Bei Verona fielen 1672 zwei Steine von 200 — 300 Pfd., in Thüringen 1581 ein Stein von 39 Pfd. Bei Aigle in Frankreich fielen 1803 am 26. April gegen 2000 Steine, bei Juchnow im Gouv. Smolensk 1807 am 13. Mai ein Stein von 160 Pfd. In Bayern fielen Steine im Eichstädt'schen 1785 am 19. Februar, bei Eggenfelden 1803 am 13. December und im Mindelthale am 25. Dec. 1846 ein Stein von 14½ Pfd. — Die Meteorsteine kommen gewöhnlich mit Lichterscheinung und Explosion zur Erde und man hat sie häufig noch heiß auf dem Boden gefunden. — Sie werden als kosmische Körper angesehen.

Eisenoxyde und Eisenoxyd-Verbindungen.

Magneteisenerz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Spltb. primitiv, manchmal deutlich. Br. uneben — muschlig. Eisenschwarz in's Stahlgraue. Strich schwarz. H. 6. G. 4.9 — 5.2. Sehr magnetisch, öfters polarisch. V. d. L. sehr schwer schmelzbar. In concentr. Salzs. aufl. Fe Fe. Eisenoxyd 69 Eisenoxydul 31. — Oktaeder und Rhombendodecaeder vorwaltend; derb, körnig ꝛc. Gehört zur chem. Formation des Spinells.

In Urfelsarten, oft in ungeheuern Massen, wie in Skandinavien zu Arendal, Egersund, Dannemora, Taberg ꝛc. und im Ural zu Nischne-Tagilsk. In schönen Krystallen zu Traversella im Piemontesischen, Pfitsch und Greiner in Tyrol, Kraubat in Steyermark ꝛc.

Rotheisenerz. Eisenglanz. Eisenglimmer.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 85° 58'. Spltb. primitiv in Spuren. Br. muschlig — uneben. Eisenschwarz — stahlgrau, Pulver kirschroth. H. 6. G. 4,8 — 5,3. V. d. L. im Reductionsfeuer schwarz und magnetisch werdend. Sehr schwer schmelzbar. In conc. Salzs. aufl. Fe. Sauerstoff 30,00 Eisen 70,00. — Häufig krystallisirt, Comb. mehrerer Rhomboeder und einer hexag. Pyr., derb, körnig und häufig faserig mit nierförmiger, traubiger und stalaktitischer Gestalt. Dicht und erdig (rother Eisenocker). Zuweilen in lose verbundenen Schuppen, Rotheisenrahm. — Oefters mit Quarz und Thon gemengt; rother Thoneisenstein.

Digitized by Google

Sehr verbreitet. Ausgez. Var. finden sich auf Elba, zu Framont in Lothringen, Altenberg in Sachsen, Fichtelgebirg, Schweden, Norwegen, Vesuv ꝛc.
Bildet als Eisenglimmerschiefer eine Felsart in Minas Geraes.

Göthit. Nadeleisenerz. Lepidokrokit.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 130° 14′. Spltb. makrodiag. vollkommen. Unvollkommner Diamantglanz. Durchscheinend mit hyazinthrother Farbe — undurchsichtig und in Masse schwärzlichbraun. Strich ockergelb. H. 5. G. 4,2. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, das geglühte Pulver ist roth. Schwer schmelzbar und magnetisch werdend. In Salzs. aufl. $\dot{Fe}\,\dot{H}$. Wasser 10 Eisenoxyd 90. — Krystalle nadelförmig. schuppig, strahlig, derb, in Formen von theſs. Eisenkies und aus diesem entstanden.

Findet sich ausgez. zu Eiserfeld und Hollerterzug auf dem Westerwald, im Zweibrückschen, Böhmen, Ungarn, Ural ꝛc.

Hier schließt sich der Stilpnosiderit oder das Pecheisenerz an, wahrscheinlich Göthit im amorphen Zustande.

Brauneisenerz. Brauneisenstein.

Krystallisation unbekannt. Fasrige Massen, dicht in mannigfaltiger Gestalt, traubig, stalaktitisch, zapfenförmig ꝛc. Glanz seidenartig, unvollk. fettartig. Undurchsichtig. Braun. Strich ockergelb. H. 5. G. 3,6 — 4,2. Chem. sich verhaltend wie die vorige Spec. $\dot{Fe}^2\,\dot{H}^3$. Wasser 14,44 Eisenoxyd 85,56. — Oft mit 10 — 40 pr. Ct. Thon verunreinigt, besonders der dichte und concentr. schaalige.

Es gehören hieher der gelbe Thoneisenstein, die Eisenniere, das Bohnerz und die Gelberde.

Die sog. Sumpferze, Wiesenerze und Raseneisensteine sind Gemenge von Brauneisenerz, Thon und Sand, Manganoxydhydrat, phosphorsauerm Eisenoxyd und phosphors. Kalk.

Das Brauneisenerz ist sehr verbreitet. Es findet sich auf Gängen im ältern Gebirg, ausgez. im Erzgebirg, Saalfeld und Kamsdorf in Thüringen, Amberg, Klausthal am Harz, Eisenerz in Steyermark, Cornwallis, Schottland ꝛc.

Das Bohnerz in Sandstein und Flötzkalk zu Wasseralfingen und Aalen in Würtemberg, Eichstädt, Bodenwöhr, Sonthofen ꝛc.

Digitized by Google

Der sog. Raseneisenstein bildet sich noch täglich und findet sich im Alluvium oft in mächtigen Lagern in der Lausitz, Niederschlesien, Meklenburg, Polen ꝛc.

Eisenspath. Spatheisenstein.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 107°. Spltb. primitiv vollkommen. Br. muschlig — uneben. Durchscheinend — undurchsichtig. Glasglanz, auch perlmutterartig. Weiß, gelb, roth ꝛc. H. 4. G. 3,6 — 3,9. V. d. L. stark verknisternd wird schnell schwarz und magnetisch. In Salzs. mit Brausen in der Wärme aufl. Fe C. Kohlensäure 37,93 Eisenoxydul 62,07 Gewöhnlich mit kleinen Mengen von kohlens. Kalk, Talkerde, Manganoxydul gemengt. — In Krystallen, Stfm., und derb, strahlig, fasrig; letztere Var. meist mit kuglicher, nierförmiger Oberfläche (Sphärosiderit).

In Ur- und Uebergangsgebirg und im Flötzkalk, oft in ungeheuern Massen wie zu Eisenerz in Steyermark. Schöne Var. kommen vor zu Neudorf im Bernburgischen, Iberg und Klausthal am Harz, Siegen, Hüttenberg in Kärnthen, Freiberg ꝛc. Der Sphärosiderit findet sich (in Basalt) zu Steinheim bei Hanau, zu Bodenmais ꝛc.

Hier schließen sich von sehr ähnlicher Krystallisation und Habitus an:

Mesitinspath. Rhomboeder von 107° 14′. Fe C + Mg C Kohlensäure 44,23 Eisenoxydul 35,13 Talkerde 20,64. Findet sich zu Traversella im Piemontesischen.

Oligonspath. Rhomboeder von 107° 3′. 2 Mn C + 3 Fe C Kohlensaures Eisenoxydul 60 kohlens. Manganoxydul 40. Ehrenfriedersdorf im Erzgebirge.

Rohwand, Ankerit. Rhomboeder von 106° 12′.

$$Ca\,C + \left.\begin{matrix}Fe\\Mg\end{matrix}\right\} C.$$ Nach Schrötter: Kohlens. Kalk 50,11 kohlens. Eisenoxydul 35,31 kohlens. Talk. 11,85 kohlens. Manganoxydul 3,08. — Rathhausberg bei Gastein, mehrere Orte in Steyermark.

Eisenvitriol.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder. 82° 21′; 99° 22′ 48″. Spltb. nach der Endfl. deutlich. Br. flachmuschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. Spangrün. H. 2. G. 1,9. Geschmack herbzusammenziehend. V. d. L. im Kolben Wasser

Digitized by Google

gebend, unvollkommen zu einer magnetischen Masse schmelzend. In Wasser leicht aufl., mit salzs. Baryt auf Schwefels. reagirend. $\dot{Fe}\,\ddot{S} + 6\,\dot{H}$. Schwefels. 31,02 Eisenoxydul 27,19 Wasser 41,79. — An der Luft verwitternd.

In der Natur meistens als Efflorescenz durch Zersetzung von Eisenkiesen. Rammelsberg am Harz, Silberberg bei Bodenmais, Tschermig in Böhmen, Herrengrund in Ungarn, Insel Milo ꝛc. — Findet mannigfaltige techn. Anwendung in der Färberei, zur Bereitung der Dinte, des Berlinerblaus, der Schwefelsäure ꝛc.

Hier schließen sich, selten vorkommend an:

Botryogen. Klinorhombisch. $\dot{Fe}^3\,\ddot{S}^2 + 3\,\dot{Fe}\,\ddot{S}^2 + 36\,\dot{H}$ Schwefels. 32,56 Eisenoxyd 23,84 Eisenoxydul 10,70 Wasser 32,90. Dunkel hyazinthroth. — Fahlun in Schweden.

Coquimbit. Hexagonal. Weiß. $\dot{Fe}\,\ddot{S}^3 + 9\,\dot{H}$. Schwefels. 43,02 Eisenoxyd 28,00 Wasser 28,98. — Coquimbo in Chili.

Aehnliche Mischungen, jedoch von andern Verhältnissen, haben der Vitriolocker, Fibroferrit und Apatelit.

Vivianit. Eisenblau.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoeder: 68° 54′; 109° 19′. Splth. klinodiagonal sehr vollkommen. Durchscheinend. Glas — metallähnlicher Perlmutterglanz. Indigblau, smalteblau. Strich lichte smalteblau. H. 1,5. G. 2,7. V. d. L. im Kolben Wasser gebend. Schmelzbar = 1,5 zu einer magnetischen Kugel. In Salzs. leicht aufl. Von Kalilauge wird Phosphorsäure ausgezogen, die mit Essigsäure neutral. Aufl. gibt mit Silberaufl. ein eigelbes Präc. Anal. v. Rammelsberg: Phosphors. 28,6 Eisenoxydul 34,5 Eisenoxyd 11,9 Wasser 27,5. — (Ursprünglich wahrscheinlich $\dot{Fe}^3\,\ddot{P} + 6\,\dot{H}$, weiß, zur Format. der Kobaltblüthe gehörend). Die Krystalle gewöhnlich klinorectanguläre Prismen. nadelförmig ꝛc.

Bodenmais in Bayern, St. Agnes in Cornwallis, Siebenbürgen, Grönland ꝛc.

Seltner vorkommende Phosphate von Eisenoxydul und Eisenoxyd sind der Anglarit, Grüneisenstein, Delvaurit, Kakoxen und Melanchlor.

Digitized by Google

Triphylin.

Xllsystem: klinorhombisch. Gewöhnlich derb, nach 4 Richtungen (zwei unter 132°) spltb. Fettglanz. Durchscheinend. Grünlichgrau, das Pulver graulichweiß. H. 5. G. 3,6. V. d. L. ruhig schmelzbar = 2 zu einer magnetischen Perle. In Salzs. aufl. Wird die Aufl. abgedampft und dann Weingeist darüber angezündet, so brennt dieser, besonders zum Kochen erhitzt, mit schöner purpurrother Flamme. $\left.\begin{matrix}6\,\dot{Fe}^3\\ \dot{Mn}^3\end{matrix}\right\} \ddot{P} + \dot{L}^3\,\ddot{P}$. Anal. von Fuchs: Phosphorsäure 42,64 Eisenoxydul 49,16 Manganoxydul 4,75 Lithion 3,45.

Findet sich nesterweise in Quarz ꝛc. zu Rabenstein bei Bodenmais. — Hieher gehört vielleicht als verwitterter Triphylin der Heterosit v. Hureaux bei Limoges.

Lievrit. Ilvait.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 142°; 117° 34′; 77° 49′ 26″. Spltb. unvollkommen nach den Diagonalen der Basis. Br. muschlig — uneben. Undurchsichtig. Metallähnlicher Fettglanz. Bräunlichschwarz. Pulver schwarz. H. 5,5. G. 4,1. V. d. L. sich etwas aufblähend, dann ruhig schmelzend 2,5 zu einer schwarzen magnet. Perle. Mit Salzs. gelatinirend.

$\ddot{F}^2\,\ddot{Si} + \begin{matrix}\dot{Ca}^3\,\ddot{Si}\\ \dot{Fe}^3\,\ddot{Si}\end{matrix}$ Kieselerde 28,98 Eisenoxydul 33,06 Eisenoxyd 24,56 Kalkerde 13,40. — In den Comb. sind rhomb. Prismen von 111° 12′ (Basis der Stf.) und 107° 44′ herrschend, die Krystalle stark vertikal gestreift. Stänglich, derb.

Ausgezeichnet auf Elba, zu Skeen in Norwegen, Kupferberg in Schlesien, Siberien ꝛc.

Eisenchrysolith. Fayalith.

Gewöhnlich in blättrigen Massen. Undurchsichtig. Schwach metallisch glänzend. Dunkelbraun, bräunlich — graulichschwarz. Magnetisch. H. 4. G. 4,1. V. d. L. leicht schmelzbar. Mit Salzs. gelatinirend. $\dot{Fe}^3\,\ddot{Si}$. Kieselerde 30 Eisenoxydul 70.

Findet sich auf den Azoren und zu Slaveatrah in Irland.

Digitized by Google

Pyrosmalith.

Xllsystem: hexagonal. Gewöhnlich in hexagonalen Prismen und Tafeln, und derb. Spltb. basisch vollkommen. Br. uneben. Wenig durchscheinend — undurchsichtig. Glas — Perlmutterglanz. Gelblichbraun ins Grünliche und Grauliche. H. 4. G. 3,0. V. d. L. schmelzbar = 2 zu einer magnetischen Perle. Von Salpetersäure mit Ausscheidung von Kieselerde zersetzt. Die Aufl. gibt mit Silberaufl. ein Präc. von Chlorsilber. Kieselerde 35,85 Eisenoxydul 21,81 Manganoxydul 21,14 basisches Eisenchlorid 14,09 Kalkerde 1,21 Wasser 5,89.

Findet sich zu Nordmarken in Wermeland.

Andere seltene oder weniger interessante Eisensilicate, welche von Salzs. zersetzt werden, sind: Cronstedtit (Przibram in Böhmen), Sideroschisolith (Brasilien) Thraulith, Hisingerit (Bodenmais in Bayern und Riddarhyttan in Schweden) Stilpnomelan (Obergrund in Schlesien) Anthosiderit (Brasilien) Nontronit (Nontron in Dordogne) Fettbol, Chloropal, Pinguit, Chamoisit, Berthierine, Wehrlit.

Von Säuern nicht zersetzbar sind der Krokydolith von lavendel — schwärzlichblauer Farbe vom Kap, Grönland, Golling im Salzburgischen und die Grünerde von seladon- und dunkel olivengrüner Farbe von Verona und Cypern. Der Krokydolith enthält außer dem Eisensilicat 7 pr. Ct. Natrum, die Grünerde 10 — 18 pr. Ct. Kali. Die letztere wird als Malerfarbe gebraucht.

Skorodit.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 115° 6′; 102° 1′; 111° 34′. Spltb. brachydiagonal in Spuren. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz, Lauchgrün, grünlichblau. Strich grünlichweiß. H. 3,5. G. 3,2. V. d. L. schmelzbar = 2 mit Arsenikrauch. In Salzs. leicht aufl. Das Pulver färbt sich mit Kalilauge schnell röthlichbraun und es wird Arsenikſäure extrahirt. $Fe\,\ddot{A}s + 4\,\dot{H}$. Arsenikſäure 49,84 Eisenoxyd 34,59 Wasser 15,57. — In kleinen Krystallen, Stf. mit einem rhomb. Prisma von 119° 2′ ꝛc., und derb.

Brasilien, Cornwallis, Schwarzenberg in Sachsen, Vanloy, Dep. Haute-Vienne.

Digitized by Google

Würfelerz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Spltb. primitiv unvollkommen. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz zum Fettglanz. Oliven—pistaziengrün, bräunlich. Chemisch wie die vorige Spec. $\dot{Fe}^3 \ddot{A}s + \dot{Fe}^3 \ddot{A}s + 18 \dot{H}$. Arsenikfäure 40,77 Eisenoxyd 27,70 Eisenoxydul 12,43 Wasser 19,10. — In kleinen Krystallen, Stf.

Redruth in Cornwallis, Graul in Sachsen, Kahl im Spessart.

Eine nur sparsam vorkommende amorphe neuere Bildung ist der Eisensinter: Arsenikfäure 30,34 Eisenoxyd 41,23 Wasser 28,43. Enthält immer auch etwas Schwefelfäure und findet sich von bräunlichrother, röthlich- und gelblichbrauner Farbe — weiß. Mehrere Gruben in Sachsen, Rathausberg in Gastein.

Chromeisenerz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaeder. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Metallglanz, zum Fettglanz geneigt. Eisenschwarz, pechschwarz. Strich gelblichbraun. H. 5,5. G. 4,4. Auf die Magnetnadel wirkend. Mit den Flüssen v. d. L. chromgrüne Gläser gebend. Von Säuern nur wenig angegriffen. Mit Kalihydrat geschmolzen, beim Auslaugen mit Wasser eine gelblichgrüne oder gelbe Aufl. gebend. Wird diese mit Salpetersäure neutralisirt, so bringt salpeters. Quecksilberoxydul ein rothes Präc. hervor, welches beim Glühen grünes Chromoxyd zurückläßt.

$\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \dot{Mg}\end{matrix}\right\} \ddot{Cr}\ddot{A}l$ Anal. einer Var. v. Baltimore von Abich: Chromoxydul 60,04 Eisenoxydul 20,13 Talkerde 7,45 Thonerde 11,85. — Krystalle selten, Stf., meistens derb.

Baltimore, Dep. du Var in Frankreich, Kraubat in Steyermark, Silberberg in Schlesien, Schottland, Negropointe, Neu-Jersey.

Vauquelin entdeckte in diesem Mineral 1797 das Chrom. Das grüne Chromoxyd dient als Malerfarbe, in der Porcellan- und Glasmalerei. Auch das chromsaure Bleioxyd (Chromgelb) und das basisch chromsaure Bleioxyd (Chromroth) werden als Malerfarben gebraucht. (Das Chromeisenerz gehört mit dem Magneteisenerz ꝛc. zur chem. Formation des Spinells).

Digitized by Google

Wolfram.

Xllsystem: rhombisch. Man findet rhomb. Prismen von 101° 5′. Spltb. brachydiagonal vollkommen. Br. uneben. Metallähnlicher Diamantglanz. Graulich — bräunlichschwarz zum Eisenschwarzen. Strich röthlichbraun — schwärzlichbraun. H. 5,5. G, 7,2. V. d. L. schmelzbar = 2,5 zu einer auf der Oberfläche mit prismatischen Krystallen bedeckten Kugel, welche magnetisch ist. Mit Phosphorsalz im Reductionsfeuer ein dunkelrothes Glas gebend. In Salpetersalzsäure durch längeres Kochen mit Ausscheidung eines grünlichgelben Rückstandes v. Wolframsäure aufl. Wahrscheinlich $\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\}\ddot{W}$. Anal. einer Var. v. Harzgerode von Rammelsberg: Wolframsäure 75,56 Eisenoxydul 20,17 Manganoxydul 3,54. In Krystallen und derben krystallinischen Massen.

Auf den Zinnerzlagerstätten des Erzgebirges und von Cornwallis, am Harz, zu St. Leonhard in Frankreich, Odontschelon ꝛc.

Tantalit (aus Bayern).

Xllsystem: rhombisch n. G. Rose isomorph mit Wolfram. Metallglanz, auf dem Bruche zum Fettglanz. Eisenschwarz. Pulver schwarz. H. 6. G. 6,4. V. d. L. für sich unveränderlich. Von Säuren nur wenig angegriffen. Mit Kalihydrat geschmolzen und mit Wasser ausgelaugt gibt die Aufl. mit Salzsäure ein gelblichweißes Präc. v. Tantalsäure, welche in Phosphorsalz zu einem klaren Glase aufgelöst wird. Chem. Zusammensetzung nicht genau gekannt. Nach H. Rose wesentlich: Tantal- und Niobsäure 81, Eisenoxydul 14 Manganoxydul 4. — Rhomb. und rectanguläre Prismen und Zwillinge nach einem Doma zusammengesetzt.

Der Tantalit findet sich zu Bodenmais in Bayern, Tamela und Kimitto in Finnland, in Schweden und in Nordamerika.

Der Gehalt an Tantal- und Niobsäure scheint verschieden zu seyn, auch ist noch zweifelhaft, ob die Tantalsäure des bayer. Tantalits nicht vielleicht das Oxyd eines neuen Metalls ist.

In diesem Mineral wurde 1801 von Hatchett das Columbium und 1802 von Ekeberg das Tantalum entdeckt. Wollaston suchte 1809 die Identität beider nachzuweisen. 1824 stellte Berzelius das reine Tantal dar. Die Entdeckung des Niobiums 1844 v. H. Rose

Digitized by Google

macht die Identität des Columbiums und Tantalums neuerdings zweifelhaft.

Aehnliche Verbindungen sind der Ferrotantalit und Torrelit.

Titaneisen.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboeder von 85° 59′. Isomorph mit Rotheisenerz. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Stahlgrau — eisenschwarz. Strich schwarz. H. 6. G. 4,7 — 4,8. Schwach magnetisch. V. d. L. unschmelzbar, mit Phosphorsalz im Reductionsfeuer ein dunkelrothes Glas gebend. Wird das feine Pulver mit conc. Salzsäure gekocht, filtrirt und dann die Aufl. anhaltend mit einem Zinnblech gekocht, so nimmt die Flüssigkeit eine schöne violette Farbe an. $\left.\begin{matrix}\dot{T}i\\ \dot{F}e\end{matrix}\right\}$ Titansesquioxyd und Eisenoxyd, als isomorph, in wechselnden Mengen. Der Gehalt des Titansesquioxyds von 13 — 53 pr.Ct. Die meisten Anal. nähern sich $\dot{F} + \ddot{T}$, indessen scheinen auch andere Verhältnisse vorzukommen und neue Untersuchungen müssen erweisen, ob sie die Aufstellung von Species zulassen.

Zum Titaneisen gehören: Kibdelophan von Gastein, Crichtonit von Oisans in Dauphiné, Hystatit von Arendal, Ilmenit vom Ilmensee in Siberien, Menackan von Egersund, Basanomelan aus der Schweiz, Iserin von der Iserwiese in Böhmen. Die meisten Var. kommen derb vor. Außer den genannten Fundorten findet sich das Mineral noch im Spessart, Tyrol, Preussen, Kirchenstaat ꝛc.

Verbindungen von Manganoxyd und Eisenoxyd kommen selten zu Sterling in Massachusetts und zu Neukirch (Neukirchit) im Elsaß vor.

Eisensulphuride und Eisensulphurid-Verbindungen.

Thesseraler Eisenkies. Schwefelkies.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Spltb. primitiv, selten deutlich. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Speißgelb, ins Messinggelbe. Pulver dunkel grünlichgrau in's Schwarze. H. 6,5. Spröde. G. 4,9 — 5.1. V. d. L. schmelzbar = 2 zu einer grauen auf der Oberfläche krystallinischen und magne-

Digitized by Google

tischen Kugel. Im Oxydationsfeuer nach schwefelichter Säure riechend. Von Salzs. wenig angegriffen, von Salpeters. zersetzt. Fe. Schwefel 53,45 Eisen 46,52. — In den Klcomb. oft das Pentagondodecaeder vorkommend, Diakisdodecaeder, Oktaeder. — Derb, strahlig. Oefters an der Luft verwitternd zu Eisenvitriol. — Sehr verbreitet.

Ausgez. Var. finden sich auf Elba, St. Gotthardt, Harz, Sachsen, Ungarn (Felsobanya, Schemnitz ꝛc.) Norwegen, Nordamerika ꝛc. Wird auf Schwefel benützt. S. Schwefel.

Rhombischer Eisenkies. Speerkies. Kammkies.

Klsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. 115° 2′; 89° 1′ 24″; 126° 26′. Splth. prismatisch. Br. uneben. Speißgelb. Pulver dunkel grünlichgrau. H. 6,5. G. 4,7 — 4,9. Sonst wie die vorige Species. — Die Krystalle erscheinen gewöhnlich als rhomb. Prismen von 106° 2′ mit der basischen Fl. und mit Domen, und in Zwillings-, Drillings- und Vierlingsbildungen, wobei die Fl. des Prisma's die Zusammensetzungsfl. ist. Daraus entstehen dann hahnenkammartige, speerförmige, gekerbte Aggregate. — Findet sich viel weniger häufig als die vorige Spec. —

Teplitz und Altsattel in Böhmen, Freiberg, Derbyshire, Andreasberg am Harz ꝛc.

Magnetkies.

Klsystem: heragonal. Stf. Heragonpyr. 126° 52′; 126° 52′. Splth. basisch ziemlich vollkommen. Br. uneben — muschlig. Metallglanz. Broncegelb, tombakbraun anlaufend. Pulver graulichschwarz. H. 4 — 4,3. Spröde. G. 4,5 — 4,7. Auf die Magnetnadel wirkend. V. d. L. den vorigen Spec. ähnlich. In Salzs. großentheils mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff aufl. — Wahrscheinlich Fe. Die meisten Anal. geben Schwefel 60 Eisen 40. — Krystalle sehr selten, meistens derb.

Bodenmais in Bayern, Barèges in Frankreich, Cornwallis, Harz, Freiberg, Schweden, Norwegen, Ural ꝛc.

Ein Schwefeleisen = Fe kommt krustenartig als schwarze erdige Masse am Vesuv vor.

Digitized by Google

Selten und wenig gekannt sind die Verbindungen von Schwefeleisen Fe und Schwefelantimon Sb, welche man **Berthierit** genannt hat. Sie sind stahlgrau — bronzefarben und schmelzen leicht mit Antimonrauch zur schwarzen magnetischen Schlacke. Mit Salzs. entwickeln sie Schwefelwasserstoff. Chazelles in Auvergne. Freiberg.

Arsenikkies. Prismatischer Arsenikkies.

Axlsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 111° 53′, gewöhnlich mit einem brachydiagonalen Doma von 145° 26′. Spltb. n. d. Seitenfl. ziemlich deutlich. Br. uneben. Metallglanz. Silberweiß ins Zinnweiße und Stahlgraue, öfters graulich und gelblich angelaufen. Pulver graulichschwarz. H. 5,5. Sprödе. G. 6,2. V. d. L. starken Arsenikrauch verbreitend, dann schmelzbar = 2 zu einer schwarzen nach längerem Blasen magnetischen Kugel. Von conc. Salpeterſ. zersetzt. $FeS^2 + FeAs^2$. Schwefel 19,90 Arsenik 46,53 Eisen 33,57. Zuweilen silberhaltig. — In Krystallen und derb, stänglich.

Auf Gängen in Urfelsarten. Sehr verbreitet, Freiberg und andere Gruben im Erzgebirge, Harz, Steyermark, Siebenbürgen, Cornwallis ꝛc. — Wird auf Arsenik benützt. S. Arsenik.

Glanzarsenikkies. Arotomer Arsenikkies.

Axlsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 122° 26′ mit einem makrodiag. Doma von 51° 20′. Spltb. basisch vollkommen. Metallglanz. Silberweiß. H. 5,5. G. 7,3. V. d. L. wie die vorige Spec. aber nur unvollkommen und schwer auf der Oberfläche schmelzend. In Salpeterſ. mit Ausscheidung von arsenichter Säure aufl. $FeAs^2$. Arsenik 73,5 Eisen 26,5. — In Krystallen, derb und eingesprengt.

Reichenstein in Schlesien, Hüttenberg in Kärnthen, Fossum in Norwegen.

XXIV. Ordnung. Mangan.

Die Mineralien dieser Ordnung ertheilen v. d. L. dem Borarglase im Oxydationsfeuer eine amethystrothe Farbe, welche (bei geringem Zusatz der Probe) im Reductionsfeuer gebleicht werden kann. Die salzsaure Aufl., mit kohlensauerm Kalk gesättigt und

Digitized by Google

filtrirt, gibt mit Chlorkalkaufl. ein starkes dunkelbraunes Präc., welches v. d. L. sich wie Manganoxyd verhält.

Die wichtigsten Manganerze sind der Pyrolusit, Manganit und Pßilomelan. Sie finden mannigfaltige Anwendung zur Erzeugung des Chlors, zum Entfärben eisenhaltiger Gläser, indem sie in gehöriger Menge zugesetzt durch ihren Sauerstoff das grün färbende Eisenoxydul in nicht färbendes Eisenoxyd verwandeln, zum Färben des Glases (amethyßroth) bei größerem Zusatz, zur Bereitung des Sauerstoffs ꝛc.

Das Mangan wurde durch die Versuche von Pott 1740, Kaim und Wintert 1770 und Scheele und Bergmann 1774 als ein eigenthümliches Metall erkannt und von Gahn zuerst dargestellt. Es ist nur sehr schwer rein darzustellen, graulichweiß und stark metallglänzend, äußerst strengflüssig und oxydirt sich schnell an der Luft, zu einem schwarzen Pulver zerfallend.

Pyrolusit. Graubraunsteinerz z. Thl.

Xllsystem wahrscheinlich rhombisch. Man findet rhomb. Prismen von 93° 40′. Spltb. unvollkommen. Br. uneben, faßrig. Metallglanz. Eisenschwarz. Strich schwarz. H. 2,5. G. 4,6 — 4,9. V. d. L. unschmelzbar, im Kolben kein oder nur Spuren von Waßer gebend. In Salzs. mit Chlorentwicklung aufl. Mn. Sauerstoff 36,73 Mangan 63,27. — Gewöhnlich in ßänglichen, strahligen und faßrigen Aggregaten.

In großen Mengen zu Oehrenstock und Ilmenau in Thüringen, Triebau in Mähren, Cornwallis, Devonßire, Sachßen, Ungarn ꝛc.

Selten und in geringer Menge kommen vor:

Hausmannit. Kryßallißirt in Quadratpyr. von 117° 54′. Randkw. Unvollkommner Metallglanz. Bräunlichschwarz, Strich röthlichbraun. H. 5,5. Mn + Mn. Manganoxyd 64,5 Manganoxydul 30,5. In Kryßallen und derb, körnig. Ilefeld am Harz.

Braunit. Kryßallißirt in Quadratpyr. von 108° 39′ Randkw. Unvollkommner Metallglanz. Bräunlichschwarz, Strich, etwas ins Bräunliche. H. 6,5. Mn. Sauerßoff 30,33 Mangan 69,67. — In Kryßallen und derb.

Elgersburg in Thüringen, Ilmenau, Wunßedel.

Digitized by Google

Manganit.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. von 130° 49′; 120° 54′; 80° 22′. Spltb. brachydiagonal vollkommen. Br. uneben. Metallglanz. Stahlgrau — Eisenschwarz. Strich dunkel röthlichbraun. H. 3,5. Spröde. G. 4,4. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, sonst wie Pyrolusit. $\dot{M}n\ \ddot{H}$. Manganoxyd 89,79 Wasser 10,21. — Die Krystalle kurz prismatisch, Prismen von 99° 40′ und 103° 24′; stänglich, strahlig ꝛc.

Hieher ein Theil des sogenannten Wad oder Braunsteinschaum, erdiger Manganit. Elgersburg und Ilmenau in Thüringen. Kamsdorf und Ilefeld am Harz, Eibenstock und Schwarzenberg in Sachsen, Eiserfeld auf dem Westerwald, Cornwallis ꝛc.

Sehr selten ist das Manganhyperoxydhydrat oder der Groroilith, wohin auch ein Theil des sog. Wad gehört. Findet sich in löchrigen Stücken, bräunlichschwarz von hell chocoladefarbenem Pulver zu Groroi, Dep. de la Mayenne, zu Vicdessos und Cautern in Graubündten.

Psilomelan.

Amorph. Von traubigen, staudenförmigen, nierförmigen Gestalten. Br. flachmuschlig — uneben. Schimmernd metallähnlich. Bläulich — grauschwarz, schwärzlichgrau. Strich schwarz. H. 5,5. Spröde. G. 4,1. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, sonst wie Pyrolusit. Mancher reagirt nach dem Glühen, alkalisch, der meiste gibt in der salzs. Aufl. mit Schwefelsäure ein Präc. von schwefelsaurem Baryt. $\left.\begin{matrix}\dot{M}n\\ \dot{B}a\\ \dot{K}a\end{matrix}\right\}\ \dot{M}n^2 + \ddot{H}$. Die meisten Anal. geben: Manganhyperoxyd u. Manganoxydul 78 — 90, Baryterde 0 — 16 Kali (für die Barytерde eintretend) 0 — 5,6 Wasser 3 — 6 pr. Ct.

Häufig zu Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Ehrenfriedersdorf im Erzgeb., Horhausen in Siegen, Ilefeld, Ilmenau ꝛc.

Hier schließt sich das Kupfermanganerz von Kamsdorff und Schlackenwald an und gehört vielleicht zum Psilomelan; es hat dieselbe

Formel, aber mit 2 Ḣ und enthält 5 — 14 pr. Ct. Kupferoxyd. Ist auch phys. dem Psilomelan sehr ähnlich, nur weicher.

Manganspath.

Xllsystem: heragonal. Stf. Rhomboeder von 106° 51′. Spltb. primitiv. Br. uneben. Durchscheinend. Glasglanz, perlmutterartig. Rosenroth — röthlichweiß. H. 4. G. 3,5. V. d. L. unschmelzbar, schwarz werdend oder grünlichgrau. In Salzs. bei Einwirkung der Wärme mit Brausen aufl. Mn C̈. Kohlensäure 38,22 Manganoxydul 61,78. Gewöhnlich eisen- und kalkhaltig. — In Krystallen, Stf. und körnig, dicht.

Schöne Var. zu Freiberg, Kapnik in Ungarn, Nagyag und Offenbanya in Siebenbürgen ꝛc.

Triplit und Huraulit sind eisenhaltige Manganphosphate, aus welchen Kalilauge Phosphorsäure extrahirt. Der Triplit ist wasserfrei, der Huraulit enthält 18 pr. Ct. Wasser. Bis jetzt selten bei Limoges vorgekommen.

Rother Mangankiesel.

Xllsystem wahrscheinlich klinorhombisch und mit Augit isomorph. Derbe Massen, unter 92° 55′ spltb. Br. uneben, splittrig. Wenig durchscheinend. Glas — Perlmutterglanz. Rosenroth, pfirsichblüthroth. Pulver röthlichweiß. H. 5,5. G. 3,6. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einem in der innern Flamme durchscheinenden röthlichen, in der äußern schwärzlichen Glase. Den Flüssen Mangenfarbe ertheilend. Von Salzs. nicht merklich angegriffen. Mn³ Si². Kieselerde 46,41 Manganoxydul 53,59.

Langbanshyttan in Schweden, Neu-Jersey, Kapnik, Harz, Ekatharinenburg in Siberien. — Wird zu Belegplatten, Dosendeckeln ꝛc. geschliffen.

Andere, selten vorkommende Mangansilicate sind der Bustamit von Puebla in Mexiko, der Manganchrysolith (Tephroit) von Franklin und Neu-Jersey, der Dyssnit von Franklin, der Marceline von St. Marcel in Piemont, der schwarze Mangankiesel von Klapperud in Dalekarlien und der Knebelit.

Digitized by Google

Eine sehr eigenthümliche Mischung hat der seltene Helvin von Schwarzenberg im Erzgebirge. Er besteht aus einem Silicat von Mangan- und Eisenoxydul und Beryllerde, in Verbindung mit Schwefelmangan. (14 pr. Ct.) Krystallisirt in Tetraedern von wachs- und honiggelber Farbe, entwickelt mit Salzs. Schwefelwasserstoff und gelatinirt.

Manganglanz. Manganblende.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaeder. Spltb. primitiv. Br. uneben. Undurchsichtig. Metallglanz. Eisenschwarz — dunkel stahlgrau. Strich lauchgrün, dunkel pistaziengrün. H. 4. Etwas milde. G. 4. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einer schwarzen Schlacke. In Salzs. mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff auf. Mn S. Schwefel 36,87 Mangan 63,13. — Krystalle selten, körnige und derbe Massen.

Nagyag in Siebenbürgen und Cornwallis.

XXV. Ordnung. Cerium.

Die Mineralien dieser Ordnung geben v. d. L. mit Borax im Oxydationsfeuer ein dunkel gelbes oder rothes Glas, welches sich beim Erkalten fast ganz bleicht und emailartig geflattert werden kann. In Salzs. sind sie z. Thl. auf. Die nicht zu saure Aufl. gibt mit Kleesäure ein weißes käsiges Präc., welches beim Glühen ziegelfarben wird und sich wie Ceroxyd verhält.

Das Ceroxyd wurde 1803 gleichzeitig von Klaproth, Hisinger und Berzelius entdeckt. Die Untersuchungen von Mosander 1839 und 1842 haben aber gezeigt, daß in dem bisherigen Ceroxyd noch die Oxyde zweier andern Metalle, des Lanthan's und Didym's enthalten seyen. Da noch keine sichern Scheidungsmittel dieser Oxyde bekannt sind, so sind sämmtliche Analysen der cerhaltigen Mineralien als unvollkommen anzusehen. Diese Mineralien sind auch meistens äußerst selten. Das noch am häufigsten vorkommende ist der

Cerit.

Derb, feinkörnig — dicht. Br. uneben, splittrig Wenig durchscheinend — undurchsichtig. Schimmernd, wenig fettartig glänzend. Schmutzig pfirsichblüthroth. Pulver graulichweiß.

Digitized by Google

H. 5,5. G. 5. V. d. L. unschmelzbar, eine lichte schmutzig gelbe Farbe annehmend. Im Kolben Wasser gebend. In Salzs. leicht mit Ausscheidung gelatinöser Kieselerde aufl. Kieselerde 19,64 Ceroxydul 68,88 Wasser 11,48.

Findet sich zu Riddarhyttan in Schweden.

Sehr selten und chemisch nur unvollkommen gekannt ist der Allanit. Klinorhombisch. Pechschwarz, grünlichschwarz, leicht schmelzbar, gelatinirend. Kieselerde 35 Thonerde 16 Eisenoxydul 15, Ceroxydul mit Lanthan- und Didymoxyd 19 Kalkerde 11, (dafür im Orthit z. Thl. Yttererde,) Spur von Talkerde.

Nach Scheerer gehören hieher der Cerin und Orthit, wovon jedoch der Cerin von Säuern nicht zerlegt wird. Nach dem Glühen verhalten sich aber alle gleich und werden nicht mehr von Säuern zerlegt. — Jotum-Fjeld und Snarum in Norwegen, Iglorsoit in Grönland, Schweden, Ural.

Fluorcerium von Finbo bei Fahlun in Schweden, Pyrorthit von daher, Tschewkinit vom Ilmengebirge, Mosandrit aus Norwegen, Monazit (Mengit) vom Ural und aus Connecticut (Edwarsit) sind ebenfalls Cer- und Lanthanverbindungen, die noch sehr wenig gekannt sind.

Digitized by Google

Register.

	Seite
Achat	95
Aegirin	115
Aeschinit	145
Agalmatolith	126
Alabaster	85, 87
Alaunschiefer	125
Alaunstein	88
Albit	105
Allanit	203
Allophan	123
Almandin	97
Aluminit	88
Alunit	88
Amalgam	155
Amblygonit	90
Amethyst	94
Amianth	115
Ammoniakalaun	88
Amphibol	113
Analcim	119
Anatas	144
Andalusit	108
Anglarit	191
Anhydrit	84
Ankerit	190
Anthophyllit	115
Anthosiderit	193
Anthracit	70
Anthrakonit	78
Antigorit	128
Antimon gediegen	139
Antimonblende	141
Antimonglanz	140
Antimonialfahlerz	162
Antimonkupferglanz	176
Antimonnikel	183
Antimonichte Säure	140
Antimonoxyd	140
Antimonsäure	140
Antimonsilber	155
Antimonsilberblende	153
Apatelit	191
Apatit	89
Aphanit	105, 114
Aphrodit	128
Apophyllit	126
Aquamarin	109
Arfvedsonit	115
Arragonit	76
Arsenichte Säure	139
Arsenik gediegen	137
Arsenikalfahlern	162
Arsenikglanz	138
Arsenikkies arotomer	198
„ „ prismatischer	198
Arsenikkupfer	165
Arseniksaures Bleioxyd	171
Arsensilberblende	153
Asbest	115
Asphalt	71
Atakamit	161
Augit	112
Augitfels	113
Augitporphyr	113
Aurichalcit	179
Automolith	178
Avanturin	94
Azinit	130
Baltimorit	128
Basalt	103, 113
Basanomelan	196
Baryt	83
Barytharmotom	121
Barytocalcit	78
Beilstein	117
Bergholz	115
Bergkalk	79
Bergkork	115
Bergkrystall	93
Bergleder	115
Bergmilch	79
Bernstein	72
Berthierine	193
Berthierit	198
Beryll	109

Digitized by Google

	Seite
Berzelit	139
Bildstein	126
Bimsstein	106
Bitterkalk	81
Bittersalz	85
Bitterspath	81
Bituminöses Holz	71
Blättererz	177
Blei gediegen	169
Bleicarbonat	170
Bleierde	170
Bleiglanz	174
Bleigummi	172
Bleioxyd rothes	169
Bleivitriol	170
Bohnerz	189
Bolus	125
Boracit	91
Borax	92
Borsäure	91
Botryogen	191
Botryolith	130
Boulangerit	175
Bournonit	175
Branderz	150
Brandschiefer	125
Braunbleierz	171
Brauneisenerz	189
Brauneisenstein	189
Braunit	199
Braunkohlen	70
Braunmenakerz	145
Braunspath	81
Braunsteinschaum	200
Brewsterit	122
Brochantit	158
Bromsilber	154
Brongniartin	85
Broucit	112
Brookit	144
Brucit	136
Bucholzit	126
Bunter Sandstein	80
Buntkupfererz	164
Bustamit	201
Calcedonit	171
Cancrinit	132
Cerin	203
Cerit	202
Cerithenkalk	80
Chabasit	120
Chalcedon	95
Chalcolith	165
Chamoisit	193
Chiastolith	108
Chlorblei	174
Chlorit	122
Chloritschiefer	123
Chloropal	193
Chlorospinell	135
Chlorquecksilber	150
Chlorsilber	154
Chondrodit	129
Chromeisenerz	194
Chromkalkgranat	99
Chromocker	145
Chrysoberill	135
Chrysolith	116
Chrysopras	95
Chrysotil	128
Cimolit	126
Cölestin	84
Colophonit	98
Comptonit	119
Conburrit	160
Coquimbit	191
Cordierit	102
Cotunnit	174
Crichtonit	196
Crocoisit	172
Cronstedtit	193
Cyanit	109
Cymophan	135
Damburit	127
Datolith	130
Delvauxit	191
Dermatin	128
Desmin	121
Diallage	111
Diamant	68
Diamantspath	134
Diaspor	136
Dichroit	102
Diopsid	111
Diopsidasbest	115
Dioptas	160
Diorit	105
Disthen	109

Digitized by Google

	Seite
Dolerit	103, 113
Dolomit	81
Doppelspath	78
Dysklasit	127
Dysluit	178
Dyssnit	201
Edelforsit	111
Edwarsit	203
Eis	136
Eisen gediegen	187
Eisenblau	191
Eisenglanz	188
Eisenglimmer	188
Eisenkalkgranat	98
Eisenkiesel	94
Eisenocker rother	188
Eisenoxydulalaun	88
Eisenchrysolith	116, 192
Eisenkies rhombischer	197
„ „ thesseraler	196
Eisenkobaltkies	135
Eisennickelkies	182
Eisensinter	194
Eisenspath	190
Eisenvitriol	190
Elogit	114
Emmonit	78
Epidot	100
Erbsenstein	79
Erdkobalt	184
Erdöl	71
Erdpech	71
Erinit	160
Euchroit	160
Eudialyt	132
Eukairit	155
Euklas	110
Eurit	105
Eurenit	143
Fahlerz	162
Fayalith	192
Federerz	175
Federweiß	115
Feldspath	104
Fergusonit	143
Ferrotantalit	196
Fettbol	193
Feuerstein	95
Fibroferrit	191
Fluorcerium	203
Fluß	73
Flußspath	73
Franklinit	178
Fraueneis	87
Gabbro	103, 112
Gadolinit	117
Gahnit	178
Galmey	177
Gayluſſit	83
Gefrösstein	85
Gelbbleierz	173
Gelberde	125
Gelbmenakerz	145
Geokronit	175
Gibbsit	136
Gismondin	121
Glauberit	85
Glaubersalz	85
Glanzarsenikkies	198
Glanzkobalt	186
Glaserz	152
Glimmer einariger	107
„ zweiariger	107
Glimmerschiefer	94
Gneiß	94
Gold gediegen	145
Göthit	189
Granaten	97
Granit	94
Graphit	69
Graubraunsteinerz	199
Grauspießglanzerz	140
Grauwackenkalkstein	79
Greenockit	180
Greenovit	145
Grobkalk	80
Groroilith	200
Großular	98
Grünbleierz	171
Grüneisenstein	191
Grünerde	193
Grünsand	80
Grünstein	105
Gryphitenkalk	80
Gummierz	166

Digitized by Google

	Seite
Gymnit	128
Gyps	86
Haarkies	181
Haidingerit	139
Halbopal	97
Halloisit	124
Hausmannit	199
Hauyn	132
Hebetin	178
Hedenbergit	113
Hedyphan	172
Heliotrop	95
Helvin	202
Hercinit	135
Hessonit	98
Heterosit	192
Hisingerit	193
Hohlspath	108
Holzopal	97
Holzstein	94
Holzzinn	168
Hornblei	174
Hornblende	114
Hornblendefels	114
Hornblendeschiefer	114
Hornstein	94
Huraulit	201
Hyazinth	117
Hyalith	96
Hydrargillit	137
Hydraulischer Kalk	79
Hydroboracit	92
Hydromagnesit	83
Hydrophan	97
Hydrophit	128
Hydrotalkit	136
Hypersthen	112
Hystatit	196
Jamesonit	175
Jaspis	84
Jaspopal	97
Idrialin	150
Ilmenit	196
Ilvait	192
Jodsilber	154
Johannit	166
Iridium gediegen	147
Iridosmin	147
Iserin	196
Jurakalk	80
Känelkohl	70
Kakoxen	191
Kalait	91
Kalialaun	87
Kalisalpeter	75
Kalkharmotom	120
Kalksinter	78. 80
Kalkspath	78
Kalkstein	78
Kalktuff	78. 80
Kammkies	197
Kaneelstein	98
Kaolin	124
Karniol	95
Karpholith	130
Katzenauge	94
Keupermergel	80
Kibdelophan	196
Kieselgalmey	178
Kieselmalachit	161
Kieselschiefer	94
Kieselsinter	95
Kilbrickenit	175
Knebelit	201
Kobaltblüthe	184
Kobaltkies	185
Kobaltvitriol	185
Kobellit	176
Kohlenblende	70
Kohlenkalkstein	79
Kokkolith	111
Kollyrit	126
Korund	133
Kreide	79. 80
Krisuvigit	158
Krokydolith	193
Kryolith	74
Kupfer gediegen	156
Kupferantimonglanz	164
Kupferbleispath	171
Kupferglanz	161
Kupferglaserz	161
Kupferglimmer	160
Kupferindig	162
Kupferkies	163
Kupferlasur	158
Kupfermanganerz	200

Digitized by Google

	Seite
Kupfernickel	182
Kupferschaum	160
Kupferschiefer	161, 80
Kupferschwärze	157
Kupfervitriol	158
Kupferwismutherz	164
Kymatin	115
Labrador	103
Lanarkit	171
Lasurstein	132
Lazulith	90
Lava	113
Leadhillit	171
Lebererz	150
Lehm	124
Lepidokrokit	189
Lepidolith	129
Letten	124
Leuchtenbergit	123
Leucit	104
Leukophan	110
Lias	80
Libethenit	159
Lievrit	192
Linsenerz	160
Lithionglimmer	128
Lithionturmalin	131
Lithographischer Stein	79, 80
Luchssapphir	103
Lydischer Stein	95
Magnesit	81
Magneteisenerz	188
Magnetkies	197
Malachit	157
Malakolith	111
Mandelstein	125
Manganblende	202
Manganchrysolith	116, 201
Manganevidot	101
Manganglanz	202
Manganit	200
Mangankiesel rother	201
" " schwarzer	201
Manganoxydulalaun	88
Manganoxyd-Zinkoxyd	179
Manganspath	201
Marcelline	201
Marmatit	180
Marmor	79
Mascagnin	85
Meerschaum	127
Mejonit	101
Melanit	99
Melanchlor	191
Melanochroit	172
Melaphyr	113
Menakan	196
Mendipsit	174
Mengit	203
Menilit	97
Mennig	169
Mergel	79
Mesitinspath	190
Mesole	119
Mesolith	119
Meteorchrysolith	116
Meteorsteine	187
Michaelit	137
Mimetesit	171
Molybdänglanz	142
Molybdänocker	142
Molybdänsaures Bleioxyd	173
Monazit	203
Mondstein	105
Morvorit	89
Mosandrit	203
Muriazit	84
Muschelkalk	80
Myargyrit	154
Mysorin	158
Nadeleisenerz	189
Nadelerz	176
Naphta	71
Natrolith	118
Natrumalaun	88
Natrumsalpeter	76
Nemalit	128
Nephelin	101
Nephrit	117
Neukirchit	196
Nickelantimonglanz	182
Nickelarsenikglanz	182
Nickelocker	183
Nickelsilicat	183
Nickelwismutherz	181
Nontronit	193

Digitized by Google

	Seite
Rosin	132
Russierit	172
Obsidian	106
Okenit	127
Oligonspath	190
Olivenit	159
Olivin	116
Onyr	95
Oolith	79. 80
Opal	96
Operument	138
Orthit	203
Orthoklas	104
Palladium gediegen	149
Pechstein	106
Pecheisenerz	189
Pektolith	126
Pennin	123
Periklin	105
Perlstein	106
Perovskit	145
Petalit	106
Pharmakolith	139
Phenakit	110
Pholerit	126
Phonolith	105
Phosphorit	89
Phosphorochalcit	159
Phosphorsaure Yttererde	90
Pinguit	193
Pikrolith	127
Pikropharmakolith	139
Pikrophyll	128
Pikrosmin	128
Pissophan	89
Pistazit	100
Plänerkalk	80
Plagioklas	175
Plakodin	183
Platin gediegen	148
Platiniridium	149
Pleonast	134
Polybasit	154
Polyhallit	86
Polymignit	145
Polysphärit	172
Porcellanerde	124
Porcellanjaspis	125
Porcellanspath	132
Porphyr	105. 94
Posidonienschiefer	80
Prasem	94
Prehnit	119
Psilomelan	200
Pyknit	129
Pyrochlor	143
Pyrolusit	199
Pyromorphit	171
Pyrop	99
Pyrorthit	203
Pyrosmalith	193
Pyroxen	111. 113
Quadersandstein	80
Quarz	93
Quecksilber gediegen	149
Quecksilberfahlerz	163
Quecksilberhornerz	150
Raseneisenstein	189
Realgar	138
Rividolith	123
Rogenstein	79
Rohwand	190
Romein	140
Rosenquarz	94
Rothbleierz	172
Rotheisenerz	188
Rotheisenrahm	188
Rothkupfererz	157
Rothnickelkies	182
Rothspießglanzerz	141
Rubin	133
Rubinbalais	134
Rubinspinell	134
Rutil	144
Salmiak	75
Sapphir	133
Saussurit	103
Scheelit	142
Scheelsaures Bleioxyd	173
Schieferkohle	70
Schieferspath	78
Schilfglaserz	154
Schillerspath	127
Schnee	136
Schrifterz	147

Digitized by Google

	Seite
Schriftgranit	105
Schwarzkohlen	70
Schwarzspießglanzerz	175
Schwefel	72
Schwefelcadmium	180
Schwefelkies	196
Schwefelkobalt	185
Schwefelsaures Kali	85
Schwefelsaurer Strontian	84
Schwefels. Thonerde neutrale	89
Schwerspath	83
Schwerstein	142
Schwimmstein	95
Selenblei	176
Selenbleikupfer	177
Selenigsaures Bleioxyd	174
Selenkobaltblei	177
Selenkupfer	164
Selenqueckſilber	151
Selenqueckſilberblei	177
Selenqueckſilberzink	180
Selenſilber	155
Serpentin	127
Sideroſchiſolith	193
Silber gediegen	151
Silberblende	153
Silberfahlerz	163
Silberkupferglanz	164
Skapolith	102
Skolezit	118
Skorodit	193
Smaragd	109
Smirgel	134
Soda	82
Sodalith	132
Sonnenſtein	105
Spadait	128
Spargelſtein	89
Spatheiſenſtein	190
Speckſtein	116
Speerkies	197
Speißkobalt	185
Sphäroſiderit	190
Sphen	144
Spinell	134
Spodumen	106
Sprödglaserz	152
Staurolith	108
Steinkohlen	70
Steinmannit	175
Steinmark	125
Steinſalz	74
Sternbergit	154
Sternſapphir	133
Stilbit	122
Stilpnomelan	193
Stilpnoſiderit	189
Stinkſtein	78
Strahlerz	160
Strahlſtein	114
Stroganovit	133
Strontianit	77
Süßwaſſerkalk	80
Surturbrand	71
Syenit	103, 114
Tafelſpath	110
Talk	115
Talkerdealaun	88
Talkſchiefer	115
Tantalit	195
Tellur gediegen	141
Tellurblei	177
Tellurſilber	155
Tenorit	157
Tephroit	116, 201
Tetradymit	167
Thenardit	85
Thomſonit	119
Thone	124
Thoneiſengranat	97
Thoneiſenſtein gelber	189
„ „ „ rother	188
Thonkalkgranat	98
Thonmangangranat	99
Thonſchiefer	108 125
Thorit	128
Thranlit	193
Tinkal	92
Titaneiſen	196
Titanit	144
Topas	129
Topfſtein	115
Torrelit	196
Tremolit	113
Tremolitasbeſt	115
Triphan	106
Triphylin	192
Triplit	201
Trippel	95

Digitized by Google

	Seite
Tschewkinit	203
Türkis	91
Tungstein	142
Turmalin	131
Uebergangskalk	79
Uranglimmer	165
Uranit	166
Uranocker	165
Uranotantal	166
Uranpecherz	165
Urao	82
Urkalk	79
Vanadinit	173
Vauquelinit	173
Vesuvian	99
Villarsit	128
Vitriolocker	191
Vivianit	191
Voltait	88
Voltzit	180
Wad	200
Wagnerit	90
Walkerde	126
Wasseropal	137
Wavellit	90
Websterit	88
Wehrlit	193
Weißbleierz	170
Weißgiltigerz	163
Weißnickelkies	183
Weißspießglanzerz	140
Wernerit	102
Wetzschiefer	125
Wiesenerz	189
Willemit	178
Wismuth gediegen	166
Wismuthbleierz	176
Wismuthblende	167
Wismuthglanz	167
Wismuthocker	167
Witherit	77
Wöhlerit	143
Wolchonskoit	145
Wolfram	195
Wolframsäure	143
Wollastonit	110
Wörthit	126
Würfelerz	194
Yttertantal	143
Yttrocerit	74
Zeagonit	121
Zechstein	80
Zeichnenschiefer	125
Zeilanit	134
Zinkbleispath	170
Zinkblende	179
Zinkblüthe	178
Zinkenit	175
Zinkspath	178
Zinkvitriol	179
Zinnkies	164
Zinnober	150
Zinnstein	168
Zirkon	117
Zoisit	101
Zundererz	141

Digitized by Google

Campeſcher Druck.

Digitized by Google

Aeltere Verlagsbücher

von

J. L. Schrag in Nürnberg.

Leonhard und Selb, mineralogische Studien. Mit Kupfern und Karten. gr. 8. 1812. 1 Thlr. 15 Ngr. oder 2 fl. 45 kr.

Inhalt: 1) Der blättrige Malachit. 2) Ueber Arragon und Iglit und über die Vereinigung beider Mineralkörper zu einer Gattung. 3) Die bastartige Braunkohle. 4) Sphène als Einschluß in Bergkrystall. 5) Analzim aus Fassa. 6) Molanit und Bruzit in Deutschland. 7) Neue Krystallform des Gediegen-Wismuthes. 8) Anabase vom St. Gotthard. 9) Ueber den kohlensauern Strontian von Freiberg. 10) Unbekanntes Mineral aus der Gegend von Schemnitz. 11) Epidot in Mandelstein. 12) Hyalith aus Ungarn. 13) Frequenz des Augits am Kaiserstuhle im Breisgau. 14) Uebergang des Basaltes in Klingsteinporphyr. 15) Krystallformen des Gediegen-Wismuthes auf Sophia. 16) Ueber den Silbergehalt des Wismuth-Silbererzes und dessen Krystallgestalt. 17) Tafelförmige Krystalle von Bleiglanz. 18) Ueber das in Ungarn entdeckte phosphorsaure Kupfer. 19) Beschreibung einer Suite von Gebirgsarten aus der Auvergne. 20) Charakteristik der Gattung des Zeoliths und der verschiedenen dazu gehörigen Arten. 21) Reise nach Oberstein durch das Thal der Nahe. 22) Reise nach Graubündten und den dortigen Bergwerken, mit einer Charte nach dem Meyer'schen Atlas. 23) Ueber das neue grönländische Mineral, Sodalit genannt. 24) Bemerkungen über den Allanit.

Raumer, K. v., geognostische Fragmente. Mit einer Charte. gr. 8. 1811. 15 Ngr. oder 54 kr.

Inhalt: 1) Ueber Sienitformation, nach Beobachtung im Erzgebirge mit einer genauen Charte. 2) Fragmente von einem Aufsatze über die Flötzgebirge.

Accum, F., chemische Belustigungen. Eine Sammlung auffallender und lehrreicher Versuche, aus dem Gebiete der Experimental-Chemie. Nach der 3ten englischen Ausgabe mit Zusätzen bearbeitet von dem Verfasser. Mit 2 Kupfertafeln. gr. 8. (17 B.) 1824.) 1 Thlr. 20 Ngr. oder 3 fl.

Herberger, J. E., systematisch-tabellarische Uebersicht der chemischen Gebilde organischen Ursprungs mit genauer Angabe ihrer Eigenschaften ꝛc.

Erste Lieferung. Die elektropositiven organisch-chemischen Gebilde. gr. Fol. (22 B.) 1831. 1 Thlr. 15 Ngr. oder 2 fl. 24 kr.

Zweite Lieferung. Die elektronegativen organisch-chemischen Gebilde. gr. Fol. (41 B.) 1836. 2 Thlr. 15 Ngr. oder 4 fl. 30 kr.

Beide Lieferungen zusammen, 2 Thlr. oder 3 fl. 36 kr.

Staatsbibliothek München

Digitized by Google

Herrmann, Dr. Fr. B. W., die Industrieausstellung zu Paris im Jahre 1839, mit Angabe der Produkte und Addressen der vorzüglicheren Aussteller, Nachweisungen über den Zustand der verschiedenen Zweige der Fabrikation, so wie über Ein- und Ausfuhr an Rohstoffen und Manufacten in Frankreich seit 1815, und einem Anhange über technische Unterrichtsanstalten zu Paris. gr. 8. (24 B.) 1840. 1 Thlr. 15 Ngr. oder 2 fl. 45 kr.

Hollunder, C. F., Tagebuch einer metallurgisch-technologischen Reise durch Mähren, Böhmen, einen Theil von Deutschland und der Niederlande. Mit 23 lithographirten Quarttafeln. gr. 8. (31½ Bogen) 1824. 1 Thlr. 15 Ngr. oder 2 fl. 45 kr.

— Versuch einer Anleitung zur mineralurgischen Probirkunst auf trocknem Wege. Ein Handbuch für angehende Probirer, rationelle Hüttenleute, Analytiker, Apotheker, Fabrikanten, Metallarbeiter, Technologen und für Freunde der angewandten Naturwissenschaften überhaupt. Nach eigenen Erfahrungen und mit Benutzung der neuesten Entdeckungen. 3 Theile. gr. 8. (67½ B.) 1826. 2 Thlr. 15 Ngr. oder 4 fl. 30 kr.

Lagerhjelm, P., Versuche zur Bestimmung der Dichtheit, Gleichartigkeit, Elasticität, Schmiedbarkeit und Stärke des gewalzten und geschmiedeten Stabeisens. Aus dem Schwedischen übersetzt von Dr. J. W. Pfaff. Mit 11 Kupfertafeln. gr. 4. (36½ B.) 1829. 4 Thlr. oder 7 fl. 12 kr.

Reuter, A. P., Lehrbuch der mathematischen und physikalischen Geographie für Gymnasien. Mit 4 Kupfertafeln. gr. 8. (31 B.) 1830. 1 Thlr. 15 Ngr. oder 2 fl. 45 kr.

Schubert, G. H., Handbuch der Naturgeschichte, zum Gebrauche bei Vorlesungen. gr. 8.

I. Handbuch der Mineralogie. (19 B.) 1816. 1 Thlr. oder 1 fl. 48 kr.

II. Handbuch der Geognosie und Bergbaukunde. (27½ B.) 1815. 1 Thlr. 15 Ng. oder 2 fl. 45 kr.

III. Handbuch der Zoologie, geschrieben von G. A. Goldfuß. Zwei Abtheilungen. (79 B.) 1820. 5 Thlr. oder 9 fl.

IV. Handbuch der Botanik, geschrieben von C. G. Nees von Esenbeck. Zwei Abtheil. (92 B.) 1820—1821. 4 Thlr. oder 7 fl. 12 kr.

V. Handbuch der Kosmologie. (32 B.) 1823. 1 Thlr. oder 1 fl. 48 kr.

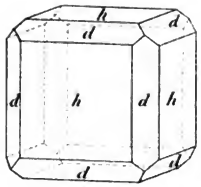
Die fünf Theile zusammen 8 Thlr. oder 14 fl. 24 kr.

Heideloff, C., der Tüncher, verbunden mit dem Stuccator, Zimmermaler und Decorateur, für genannte Gewerbe sowohl, als auch für Architecten, Baumeister, Bauliebhaber, Gemeindevorstände, insbesondere aber für den Geschmacksbildenden Theil polytechnischer Anstalten und Gewerbsschulen; nebst einem Anhange über hydraulischen Kalk, anwendbar für Tüncher, vom k. b. Bezirks-Ingenier Fr. Panzer. Quer Folio. 4½ B. Text. Mit 19 zum Theil kolorirten Kupfertafeln. 20 Ngr. oder 1 fl.

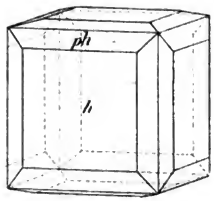
Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

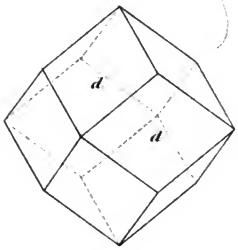
6.



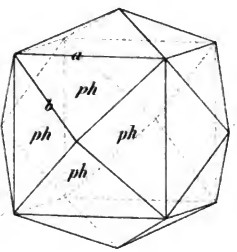
7.



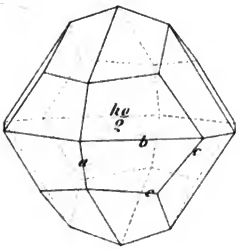
13.



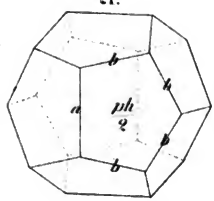
14.



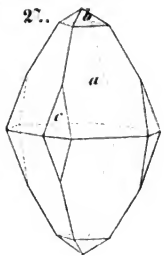
20.



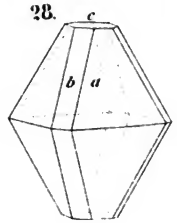
21.



27.



28.



Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Digitized by Google